

Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

---

Кафедра «Менеджмент»

Л.И. Поддергина  
Э.М. Гайнутдинов  
Е.В. Поддергин

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Учебно-методическое пособие

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
высших учебных заведений Республики Беларусь  
по экономике и организации производства*

Минск 2006

УДК 651.01 (075.8)

ББК 65.290-2 я 7

П 44

Рецензенты:

доктор экон. наук, профессор Б.И. Гусаков,

канд. экон. наук, доцент А.Г. Шумилин,

канд. экон. наук, доцент А.А. Тозик

**Поддерегина, Л.И.**

П 44 Производственный менеджмент: учебно-методическое пособие /  
Л.И. Поддерегина, Э.М. Гайнутдинов, Е.В. Поддерегин. – Мн.: БНТУ,  
2006. – 255 с.

ISBN 985-479-348-6.

В пособии рассмотрены основные разделы курса «Производственный менеджмент». Издание рекомендуется для студентов всех специальностей, преподавателей и практических работников.

УДК 651.01 (075.8)

ББК 65.290.-2 я 7

ISBN 985-479-348-6

© Поддерегина Л.И., Гайнутдинов Э.М.,  
Поддерегин Е.В., 2006  
БНТУ, 2006

## Введение

Переход Республики Беларусь к рынку требует не только кардинального пересмотра экономического механизма, но и выработки новых взглядов на построение внутрипроизводственных отношений, изменений в законодательной сфере, пересмотра организационно-правовых форм и нормативов, регулирующих производственную и хозяйственную деятельность предприятий, которые должны учитываться при решении конкретных вопросов организации производства на предприятиях. Ориентация производства на потребителя, на быстро изменяющиеся условия рыночного спроса, естественно, требует использования гибких форм организации современного производства, оперативного адаптирования ее к условиям внешней среды и внутренним возможностям предприятий. В связи с этим с развитием рыночных экономических отношений в Республике Беларусь все более актуальным становится преобразование существующей системы управления в рыночную на основе менеджмента.

**Менеджмент** – новое явление в условиях экономической системы, сложившейся и ныне существующей в Республике Беларусь. Коренное отличие его от известной нам практики управления производством заключается в его рыночной основе. Это означает, что лишь в рыночных условиях хозяйственной деятельности могут быть реализованы научные принципы менеджмента.

Производственный менеджмент является подсистемой (функцией) менеджмента. Таким образом, **производственный менеджмент** – это целенаправленное воздействие на все сферы деятельности предприятия (отдельных работников, коллективов), эффективное использование его ресурсов для достижения заранее намеченных результатов, составная часть общей системы управления на уровне страны.

Изучение производственного менеджмента требует от студентов знания таких дисциплин, как менеджмент, инновационный менеджмент, стратегический менеджмент, финансовый менеджмент, экономика предприятия, анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия, а также понимания сущности развивающихся в стране экономических отношений.

Рыночные аспекты экономики изучаются в дисциплинах: основы экономической теории, микроэкономика, макроэкономика, коммерческая деятельность и предпринимательство, маркетинг.

В связи с этим подготовка специалистов, владеющих менеджментом, – важнейшая задача отечественной системы высшего образования.

Изучение производственного менеджмента связано с рядом трудностей, которые ощущают и преподаватели, и студенты. Во-первых, это – почти полное отсутствие практики менеджмента в Республике Беларусь; во-вторых, – недостаток и несовершенство учебно-методических материалов и научных исследований в данной области.

Осваивая курс производственного менеджмента, студенты должны получить представление о системных аспектах, функциях и методах, а также управленческих решениях, требованиях, предъявляемых к менеджеру, эффективности менеджмента.

## **1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

### **1.1. Понятие менеджмента**

Понятие “менеджмент” происходит от латинского слова “manus” (рука) и в английском варианте означает управление человеческой деятельностью. Менеджмент обуславливает функцию управления.

В обществе сформировались и функционируют два вида управляющего воздействия на общественную систему – сознательный и стихийный. Сознательные формы управления, связанные с целенаправленной деятельностью людей, формируют субъекты управления, т.е. органы и организации, осуществляющие сознательное воздействие на общественную систему для получения конкретных результатов. Далеко не всякое сознательное управление является научно обоснованным.

*Научное управление* – это такое сознательное управление, которое осуществляется с учетом требований объективных законов и закономерностей, а также прогрессивных тенденций, сложившихся в обществе. Оно служит противовесом стихийным факторам управления, которые не всегда приводят к положительным результатам. Управлять на научной основе значит широко использовать теорию и практику менеджмента, имеющего в данный момент почти вековую историю и накопившего богатый практический опыт функционирования.

Современная теория и практика менеджмента приобретают особое значение по следующим причинам:

1) переход экономики Беларуси к рыночным отношениям требует изучения форм и методов управления на уровне основного хозяйственного производственного звена (предприятия); реальное применение такого опыта на отечественных предприятиях и в объединениях—одна из важнейших задач менеджмента;

2) необходимость выхода отечественных предприятий и объединений на мировые рынки обуславливает потребность глубокого изучения и применения практики менеджмента.

**Менеджмент** — это самостоятельный вид профессионально осуществляемой деятельности, направленной на достижение субъектом хозяйствования, действующим в рыночных условиях, определенных заданных целей путем эффективного использования имеющихся материальных и трудовых ресурсов с непосредственным применением принципов, функций и методов экономического воздействия. Менеджмент—это управление в условиях рыночной экономики.

Термин “менеджмент” по определению является аналогом термина “управление”, однако не в полной мере. “Управление” намного шире, поскольку применяется к разным видам человеческой деятельности; “менеджмент” применяется лишь к управлению социально-экономическими процессами на уровне предприятия, фирмы, действующих в рыночных условиях, хотя в последнее время его стали применять в некоторых странах и в отношении непредпринимательских организаций (общественных объединений и т.п.).

Менеджер, как правило, не является собственником капитала фирмы, в которой работает. Он может владеть акциями фирмы, а может и не иметь их, работая по найму. Менеджмент как вид деятельности объединяет работников различных специальностей — инженеров, экономистов, маркетологов, психологов, бухгалтеров и т.д., руководимых менеджером. Понятие “менеджер” подразумевает принадлежность конкретного лица к профессиональной деятельности в качестве управляющего независимо от уровня управления, а также его профессиональную подготовку и практический опыт работы. Профессиональный менеджмент, оформившийся в самостоятельный вид деятельности, предполагает наличие в качестве субъекта этой деятельности специалиста-менеджера и в качестве объекта—хозяйственную деятельность предприятия (либо его подразделе-

ния) в целом или определенную сферу (производство, сбыт, финансы). Под хозяйственной деятельностью в функции менеджмента понимается деятельность предприятия, если она направлена на получение прибыли или предпринимательского дохода как конечного результата.

Постановка главных целей деятельности предприятия на ближайшую и дальнейшую перспективы – важный элемент менеджмента. Управление посредством постановки целей проводится исходя из оценки потенциальных возможностей предприятия и его обеспеченности необходимыми ресурсами. Цели управления подразделяют на общие и специфические. Первые отражают стратегию развития предприятия в целом, вторые формируются в рамках общих целей по основным видам его деятельности.

Эффективное распоряжение имеющимися материальными и трудовыми ресурсами подразумевает достижение целей при минимуме затрат и максимуме эффективности. Это реализуется посредством эффективного управления, когда группа работников предприятия направляет свои совместные усилия на достижение общих целей на основе соответствующей мотивации их труда.

Содержанием понятия “менеджмент” являются наука и практика управления, рассматриваемые как организация управления предприятием и механизм принятия управленческих решений.

Непосредственно процесс менеджмента подразумевает реализацию функций планирования, организации, координации и мотивации, осуществляя которые, менеджеры обеспечивают условия для производительного и эффективного труда работников и получения результатов, соответствующих целям. Следовательно, менеджмент – это еще и умение добиваться поставленных целей, координируя труд, интеллект, мотивы поведения работающих людей, что является основанием для рассмотрения менеджмента как процесса влияния на деятельность отдельного работника, группы работников и организации в целом с целью достижения желаемых результатов.

## **1.2. Система управления предприятием. Цели, задачи и принципы менеджмента**

*Система* – это совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует определенную цело-

стность, единство. При определении системы необходимо учитывать ее тесную взаимосвязь с понятиями целостности, структурности, взаимозависимости, иерархичности и множественности.

**Целостность** системы выражается в принципиальной невозможности свести ее свойства к сумме свойств составляющих ее элементов и вывести из последних свойства целого. Она предполагает зависимость каждого элемента от его места, функций и т.д. внутри целого.

**Структурность** – это возможность описания системы через установление ее структуры, т.е. сети связей и отношений в ней; это обусловленность поведения системы не столько поведением ее отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры.

**Взаимозаменяемость** структуры и среды заключается в том, что система формирует и проявляет свои свойства в процессе взаимодействия со средой, являясь при этом его ведущим активным компонентом.

**Иерархичность** означает, что каждый компонент системы, в свою очередь, может рассматриваться как система, а исследуемая в данном случае система представляет собой один из компонентов более широкой, глобальной системы.

**Множественность** описания каждой системы значит, что в силу принципиальной сложности каждой системы ее адекватное познание требует построения множества различных моделей, каждая из которых описывает лишь определенный аспект.

**При системном подходе** любой объект рассматривается как совокупность взаимосвязанных элементов, имеющая выход (цель), вход, связь с внешней средой, обратную связь (рис. 1.1).

Системный подход способствует правильному пониманию проблем и выработке эффективной стратегии их изучения.

Важнейшие **принципы системного подхода** следующие:

1. Процесс принятия решений должен начинаться с четкой формулировки конкретных целей.
2. Рассмотрение проблемы как единой системы и определение всех последствий и взаимосвязей каждого частного решения.
3. Выявление и анализ возможных альтернативных путей достижения целей.
4. Цели отдельных подсистем не должны вступать в противоречие с целями всей системы.

5. Обеспечение восхождения от абстрактного к конкретному.
6. Достижение единства анализа и синтеза, логического и исторического.
7. Выявление в объекте разнокачественных связей и их взаимодействия.

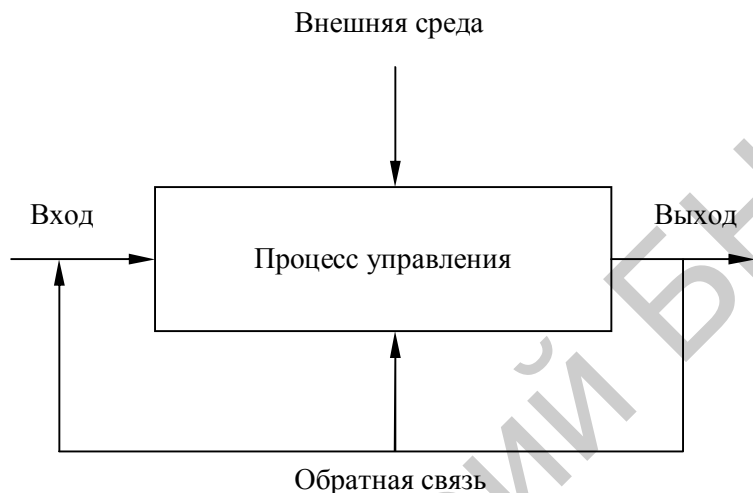


Рис. 1.1. Основные элементы объекта системного подхода

После применения системного подхода на основе маркетинговых исследований сначала формируются параметры выхода товара или услуги: что производить, с какими показателями качества, с какими затратами, для кого, в какие сроки, кому продавать и по какой цене. На эти вопросы ответы даются одновременно. Выход должен быть конкурентоспособным.

### 1.2.1. Внешняя среда предприятия

При создании предприятия необходимо сознавать, что его деятельность будет проходить при наличии структуры, состоящей из внешней (ближней и дальней) и собственной внутренней среды.

**Внешняя среда** включает все силы, с которыми предприятие сталкивается в своей повседневной и стратегической деятельности. Она никогда не бывает стабильной. Каждое предприятие должно не



только знать свою “среду обитания” и природу ее изменений, но и уметь реагировать на эти изменения: неудача в приспособлении к среде выльется в неудачный бизнес вообще.

По характеристике широты и периодичности (частоты) воздействия на предприятие внешняя среда разделяется на *среду ближнего окружения* и *отдаленную (общую) среду предприятия*.

Поскольку производственное предприятие определяется как ресурсоперерабатывающая система, где ресурсы объединяются вместе для получения продукта, ближнее окружение предприятия состоит из потребителей, поставщиков, рынка рабочей силы, финансовых институтов, конкурентов и инвесторов. Эти группы контактируют с предприятием непосредственно и наиболее часто.

**Внутренняя среда** предприятия, в которой принимаются конкретные решения по ведению бизнеса, объединяет все функциональные среды внутрипроизводственной системы. Она состоит из различных компонентов в соответствии с функциональными признаками, общими для всех типов фирм:

1. Обеспечение производства трудовыми ресурсами (кадровая функция).
2. Финансы и бухгалтерский учет, связанные с денежными аспектами бизнеса.
3. Обеспечение поставками, т.е. организация процесса обслуживания производственной системы всеми ресурсами, кроме трудовых.
4. Исследование и развитие производственной системы, изобретения – функция, связанная с развитием продукта и процесса производства (в динамичном и конкурентном рынке – наиболее важный фактор выживания фирмы в долгосрочном периоде).
5. Распространение продукции, т.е. доведение товаров и услуг до потребителей.
6. Обеспечение процесса изготовления товара (предоставления услуг), принятия решений в сфере технологий, календарного планирования производства и запасов, контроля качества.
7. Маркетинг – особый вид деятельности, не отождествляемый со сбытом или торговлей (а точнее, выявление и удовлетворение потребностей, желаний потребителя). В ориентированных на рынок производственных организациях он обеспечивает интеграцию всех внутренних функциональных структур для принятия рыночно-ориентированных решений.

### 1.2.2. Механистическая и органическая системы управления

Системы управления в общем случае можно разделить на два вида:

- 1) механистическую;
- 2) органическую.

**Механистическая, или административно-командная, система** характеризуется четкой иерархической структурой управления. При этом форма и стиль общения в ней – приказы и инструкции.

В противоположность механистической **органическая система** выступает как наиболее гибкая форма управления. Ей присуще небольшое число управленческих уровней, инструкций и правил, достаточная свобода в принятии решений на низших уровнях. Форма и стиль управления в таких системах характеризуются партнерскими и совещательными отношениями менеджеров.

Таким образом, сущностью механистической системы управления является принцип работающей машины, механизма; органическая система действует по аналогии с живой материей (клеткой). Какой бы производительной ни была работа машины, деятельность органической системы является более плодотворной.

Процесс управления включает в себя управляемый объект и управляющий субъект. Поэтому любая организация объединяет в себе две подсистемы управления: **управляемую** и **управляющую**. Однако в обоих случаях отношения между подсистемами – это взаимоотношения людей.

Отсюда следует, что объект управления надо отождествлять с отдельным подразделением предприятия либо с целой организацией, на которую направлено управляющее воздействие.

### 1.2.3. Цели и задачи менеджмента

Кардинальное реформирование системы управления экономикой, переход к рыночным отношениям – одно из важнейших направлений реформ, проводимых в республике. В новых условиях в старой, до сих пор широко применяемой системе управления появляются функции, которые ранее игнорировались.

При рыночной системе предприятие самостоятельно принимает решения, являющиеся ранее прерогативой вышестоящих органов

управления. Оно определяет цели и задачи, разрабатывает стратегию своего развития, осуществляет поиск необходимых средств, формирует штат сотрудников, приобретает оборудование и материалы, решает множество вопросов, в том числе и такие, как создание, ликвидация, слияние или, наоборот, разделение структурных подразделений, вхождение в состав ассоциаций и других объединений, реорганизация производственной деятельности и реструктуризация управления.

В новых условиях предъявляются высокие требования к профессионализму управленческого персонала.

Итоговой целью управления предприятием является обеспечение прибыльности или доходности посредством оптимальной организации производственного процесса, включая развитие технической базы, эффективную расстановку и использование кадрового потенциала при одновременном повышении квалификации, творческой активности и личной заинтересованности каждого работника.

В состав задач управления включаются:

- 1) создание условий для автоматизации производства;
- 2) переход к более эффективному использованию работников, обладающих высокой квалификацией;
- 3) формирование системы высокой заинтересованности сотрудников фирмы в достижении намеченного результата путем внедрения комплексной системы мер стимулирования и поощрения;
- 4) контроль за эффективностью функционирования фирмы, координация работы всех ее подразделений;
- 5) изучение возможностей выхода на новые рынки;
- 6) выявление конкретных целей развития фирмы, их приоритетности, очередности достижения;
- 7) формирование политики развития фирмы – постановка хозяйственных задач и выработка путей их решения;
- 8) разработка схемы мероприятий для решения имеющихся задач с разграничением их во времени;
- 9) определение необходимых ресурсов и источников их обеспечения;
- 10) установление контроля за выполнением поставленных задач.

Задачи управления постоянно усложняются по мере роста производства, требующего обеспечения его все возрастающими объемами всех видов ресурсов – материальных, финансовых, трудовых и др.

#### 1.2.4. Принципы менеджмента

Управление производством эффективно лишь тогда, когда оно основано на осмысленном применении объективных законов. Производство функционирует и развивается на основе комплекса законов экономики, социально-общественного устройства, научно-технического прогресса.

Основным звеном в системе управления являются **объективные экономические законы**, которые выражают устойчивые причинно-следственные связи в производственных отношениях, позволяющие определять существующие зависимости между отдельными процессами и явлениями в экономике. Система управления реализует эти связи и зависимости в различных сферах общественной жизни, являясь в то же время средством реализации экономических законов.

Освоение экономических законов позволяет научно обоснованно выявлять основные принципы, методы и способы управления производством, распределением и обменом материальных благ в соответствии с потребностями и интересами предприятия и его отдельных работников.

Закономерности управления производством можно с определенными допущениями разделить на две группы:

- 1) общие, характеризующие процесс управления в целом;
- 2) локальные, проявляющиеся в отдельных элементах системы управления (в методике принятия управленческих решений, способе формирования организационных структур управления, отдельных функциях управления, условиях их реализации и т.д.).

К некоторым общим закономерностям управления производством следует отнести:

- 1) единство главной цели управления на всех ступенях производства;
- 2) единство системы и принципов управления на всех уровнях производства;
- 3) достижение и сохранение пропорциональности во всех частях и на всех ступенях управляемой и управляющей систем, а также между ними;
- 4) соблюдение баланса централизации и децентрализации управления на различных иерархических уровнях производства.

К общим законам управления следует отнести: закон специализации управления, закон интеграции управления, закон необходимой и достаточной централизации управления, закон демократизации управления, закон рационального использования времени.

**Закон специализации управления.** Управление на предприятии, как правило, осуществляется по широкому спектру видов выполняемых работ, зависящих от:

1) функций управления (планирование и прогнозирование, организация, координация, мотивация, контроль);

2) средств труда (информационные и технические средства обработки информации, исследовательские и статистические методы и пр.);

3) сложности выполнения функций (руководители, подчиненные и пр.);

4) различных полномочий (уровни управления, права, обязанности, ответственность).

Следовательно, при многофункциональной системе управления возникает необходимость в разделении многочисленных функций и полномочий, осуществляемых отдельными людьми и трудовым коллективом.

**Закон интеграции управления.** Само понятие интеграции изначально заложено в сути управления. Интеграция – это объединение разрозненных, специализированных действий в общий процесс функционирования и развития управления. Этот закон, как и первый, носит объективный характер, т.к. в практической работе управление не может быть осуществлено без объединения, координации деятельности многих работников.

**Закон необходимой и достаточной централизации управления** на практике проявляется как закон оптимального сочетания централизации и децентрализации. С одной стороны, он предполагает централизованное, сконцентрированное управление, т.е. реализацию процесса управления по вертикали (сверху вниз), с другой, предусматривает необходимость передачи определенных полномочий управления на более низкие ступени иерархии.

**Закон демократизации управления** предполагает, что управление эффективно только в том случае, если оно удовлетворяет потребности конкретных людей. Для достижения этого важно, чтобы управление было не только профессиональным, но и демократичным.

Демократизация управления предусматривает решение ряда важных вопросов: участие значительного числа работников в процессе управления, например, путем передачи им собственности (в виде акций или других ценных бумаг); применение закона децентрализации управления; нововведения в структуре управления и т.д. Демократизация управления базируется на построении таких взаимоотношений руководителя и подчиненных, когда действия руководителя стимулируют положительную ответную реакцию, когда в общей системе управления практически исключается пассивное поведение.

**Закон рационального использования времени**, или закон управления временем, является одним из важнейших законов рыночной экономики. По сути, время трансформировалось в экономическую категорию, ценность которой обуславливает все стороны деятельности предприятия (длительность производства, быстроту оборота капитала, адаптацию к изменяющимся условиям и т.д.).

В теории и практике управления время постоянно находится в центре внимания менеджеров. При рыночной системе хозяйствования важно определить своих конкурентов, быстрее найти новые рынки сбыта, раньше других приступить к выпуску новой продукции, своевременно преобразовать управленческие структуры и т.д.

Несомненно, эффективность труда снижается, если система управления вступает в противоречие с законами других наук - социологии, психологии, физиологии, кибернетики и т.д.; наоборот, широкое использование законов позволяет эффективнее решать задачи управления фирмой в целом.

Общие закономерности управления производством в сочетании с более частными локальными являются той объективной основой, которая способствует формированию и функционированию высокоэффективных экономических систем.

### **1.2.5. Система производственного менеджмента**

**Система производственного менеджмента (СПМ)** предприятия охватывает все стороны производственно-хозяйственной и социальной деятельности, обеспечивает эффективное функционирование предприятия на основе планомерного выполнения комплекса организационных, научно-технических, экономических, социальных и идеологических мероприятий, регламентируемых директивными

документами государственного и отраслевого управления, стандартами и т.д. Структура системы производственного менеджмента представлена на рис. 1.2.

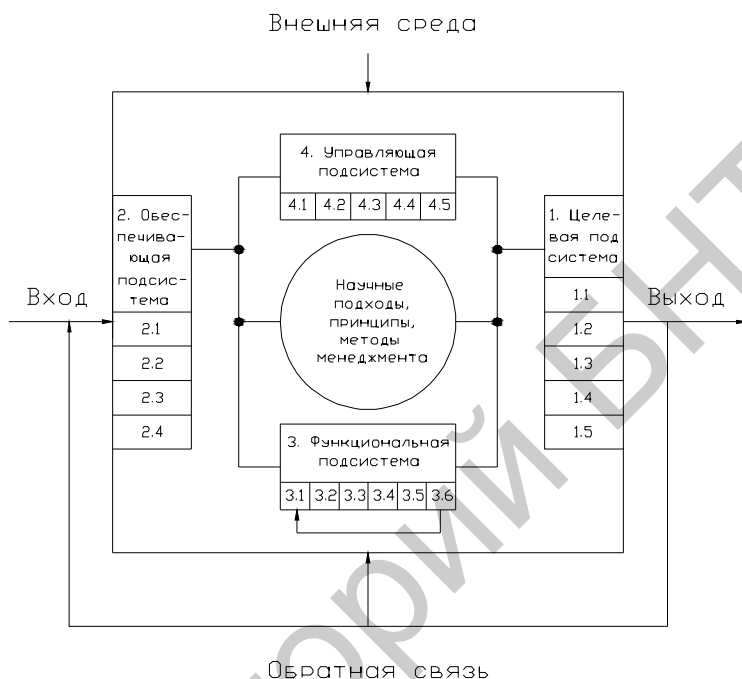


Рис. 1.2. Структура системы производственного менеджмента

К компонентам внешней среды, влияющим на устойчивость и эффективность функционирования фирмы (организации, предприятия), относятся макросреда, инфраструктура региона, микросреда фирмы.

К компонентам **входа** системы менеджмента относятся методические, нормативные, проектно-конструкторские и другие документы, сырье, материалы, комплектующие изделия, энергия, новое оборудование, новые трудовые ресурсы, информация.

На **выходе** системы менеджмента – выпускаемый товар (выполняемая услуга) соответствующего количества, качества, ресурсоемкости, поставленный в установленные сроки.

К компонентам **обратной связи** системы менеджмента относятся требования, рекламации, новая информация потребителей о то-

варе фирмы, возникшие в связи с неудовлетворительным качеством товара, новыми достижениями научно-технического прогресса, инновациями и другими факторами.

При отработке системы менеджмента сначала следует на основе маркетинговых исследований конкретизировать выход, затем проанализировать качество внешней среды и входа и в последнюю очередь обеспечить качество процесса в системе менеджмента по четырём подсистемам на уровне качества входа.

***Содержание целевой подсистемы СПМ:***

1.1. Повышение качества выпускаемых товаров и выполняемых услуг.

1.2. Ресурсосбережение.

1.3. Расширение рынка сбыта товара.

1.4. Организационно-техническое развитие производства.

1.5. Социальное развитие коллектива и охрана окружающей среды.

В целом стратегическая и тактическая реализация всех пяти компонентов целевой подсистемы оказывает положительное влияние на достижение конкурентоспособности выпускаемых товаров и выполняемых услуг.

***Содержание обеспечивающей подсистемы СПМ:***

2.1. Методическое обеспечение.

2.2. Ресурсное обеспечение.

2.3. Информационное обеспечение.

2.4. Правовое обеспечение.

***Содержание функциональной подсистемы СПМ:***

3.1. Планирование деятельности организации.

3.2. НИОКР.

3.3. Организационно-технологическая подготовка производства.

3.4. Организация производства.

3.5. Тактический маркетинг.

3.6. Сервис товаров у потребителей.

***Содержание управляющей подсистемы СПМ:***

4.1. Управление персоналом.

4.2. Социология и психология менеджмента.

4.3. Разработка и реализация управленческих решений.

4.4. Анализ в принятии решений.

4.5. Прогнозирование в принятии решений.



### 1.3. Развитие теории и практики управления за рубежом

Важность менеджмента была осознана уже в 30-е годы XX в. Именно тогда стало очевидным, что эта деятельность трансформировалась в профессию, область знаний – в отдельную дисциплину, а менеджеры – в довольно влиятельную общественную силу.

На современном этапе в американском и западноевропейском менеджменте отмечают четыре подхода с позиций различных **школ в управлении**:

- 1) школы научного управления;
- 2) классической школы управления;
- 3) школы человеческих отношений и поведенческих наук;
- 4) школы науки управления, или количественных методов.

Каждая из этих школ внесла значительный вклад в развитие теории и практики менеджмента.

В табл. 1.1 представлен вклад этих направлений в развитие управленческой мысли.

Таблица 1.1

Вклад различных направлений в развитие теории  
и практики управления

№ пп	Школы управления
1	2
<i>Школа научного управления</i>	
1	Использование научного анализа для оптимизации способов решения задачи
2	Подбор исполнителей, наиболее подходящих для достижения целей, и создание условий для повышения их квалификации
3	Обеспечение работников ресурсами, необходимыми для достижения поставленных целей
4	Использование разнообразных видов поощрения для повышения эффективности труда
5	Классификация процесса труда
<i>Классическая школа управления</i>	
1	Определение принципов управления
2	Формирование функций управления
3	Системный подход к управлению организацией

1	2
<i>Школа человеческих отношений и поведенческих наук</i>	
1	Выработка системы управления межличностными отношениями в целях повышения производительности труда
2	Исследование роли человеческого поведения в управлении с целью самореализации работника в соответствии с его потенциалом
<i>Школа науки управления</i>	
1	Решение комплексных управленческих проблем благодаря построению и применению математических моделей
2	Использование руководителями количественных методов при принятии решений в сложных ситуациях

Приверженцы **школы научного управления** проводили свои исследования, главным образом, в области управления производством.

С момента появления **классической школы**, или **школы административного управления**, специалисты постоянно формируют подходы к совершенствованию управления организаций в целом. Анри Файоля, с именем которого связано появление этой школы, многие называют основателем менеджмента. Сторонники классической школы выступали за создание универсальных принципов управления, следование которым, по их мнению, обязательно приведет организацию к желаемому результату. Одним из таких принципов была разработка оптимальной системы управления организацией. Существенный вклад Файоля в теорию управления состоял в том, что он исследовал управление как комплексный универсальный процесс, состоящий из нескольких взаимосвязанных функций, среди которых были планирование и организация.

Третий подход в управленческой теории, упоминаемый часто как **неоклассический**, знаменовал появление на рубеже 30-х гг. XX в. **школы человеческих отношений**, которая предлагала использовать достижения психологии и социологии (науки о человеческом поведении) в управлении. Данный подход был призван оказать помощь работнику в осознании своих собственных возможностей на основе применения концепций поведенческих наук к построению и управлению организациями. В основных принципах

этой школы было заложено стремление к повышению эффективности человеческих ресурсов. В 60-е гг. поведенческий подход получил такое распространение, что, по сути, полностью охватил всю область управления.

Следующим этапом в управленческой мысли стало развитие современных количественных методов обоснования решений – **школы науки управления**. Данное направление явилось прямым следствием применения экономико-математических методов и средств вычислительной техники в управлении. Именно этот подход в мировой управленческой мысли способствовал использованию положений теории систем, кибернетики – областей науки, синтезирующих сложные явления в системе управления. Школа науки управления применяет количественные методы, такие, как формирование моделей и изучение операций, помогающие в принятии решений и повышении эффективности управления производством.

Помимо подхода к управлению с точки зрения классификации различных школ в настоящее время существуют и широко используются на практике концепции процессного, системного и ситуационного подходов.

Так называемый **процессный подход** был предложен сторонниками школы административного управления, которые пытались классифицировать функции менеджера. Управление рассматривалось как процесс, поскольку деятельность по достижению целей – это не какое-то единовременное действие, а поток взаимосвязанных непрерывных действий, каждое из которых само по себе является отдельным процессом, очень важных для всеобщего успеха организации. Их принято называть *управленческими функциями*. Процесс управления представляет собой общность всех функций.

**Системный подход** воспринимает организацию как абсолютно открытую систему, состоящую из ряда взаимосвязанных подсистем, таких, как люди, структура, задачи и технология, которые направлены на достижение целей в условиях постоянно меняющейся внешней среды. Теория систем помогает руководителям понять взаимосвязь между отдельными частями организации и между организацией и средой, окружающей ее.

**Ситуационный подход** основывается на том, что пригодность различных методов управления определяется конкретной ситуацией. Из-за широкого многообразия факторов как в самой системе, так

и в окружающей среде, не существует единого оптимального способа управлять организацией. Самым эффективным в конкретной ситуации является метод, который более всего соответствует данной ситуации.

Ситуационный подход значительно расширил применение теории систем, обозначив основные внутренние и внешние переменные, которые непосредственно или косвенно оказывают влияние на организацию. Данный подход пытается увязать определенные приемы и концепции с конкретными ситуациями для наиболее эффективного и скорого достижения поставленных целей предприятия.

### **1.3.1. Американская школа менеджмента, ее специфика и особенности**

Американский менеджмент уже длительное время занимает ведущее место в мире. Рассмотренные выше подходы к управлению характеризуют основные этапы именно в его развитии, так как западноевропейские менеджеры, в основном, лишь развивали идеи, зарождавшиеся за океаном.

Первый прорыв в управленческой мысли, происшедший в начале XX века и связанный с *тейлоризмом*, был основан на научной теории управления. Данное открытие, по сути, состояло в перенесении идей инженерных наук на управление производством. Однако вскоре в мире управления ощутили существенную ограниченность этой теории.

Следующий шаг в развитии западной управленческой мысли состоял в появлении *теории принципов управления*, что можно признать первым результатом «науки администрирования» в ее теперь уже классическом варианте, направленном, в первую очередь, на построение организационных структур и систем. По окончании второй мировой войны американская экономическая мощь стала бесспорной. Сложилась ситуация, когда любая попытка предпринимательской деятельности приводила к успеху.

Американские методы управления постепенно распространялись по всему миру не только менеджерами, но и преподавателями, обучающими пользованию компьютерами, принятию решений, целевым методам управления, стратегическому планированию. Американские специалисты Маслоу, Херцберг, Друкер, Лайкерг, Фейкен-

баум стали основателями методов управления и считались непревзойденными авторитетами.

В западных школах бизнеса и университетах сформировались два крупнейших направления. Одно из них было ориентировано на владение **количественными методами** управления предприятием каждым квалифицированным менеджером и быстро развивалось в связи с развитием средств вычислительной техники. Другое искало решение проблем не в цифрах, а в людях, труд которых лежит в основе всех результатов. Центральным понятием **поведенческой школы** стала мотивация труда. Представленная Маслоу классификация целей отдельных людей и ранжирования их по степени важности (иерархия потребностей) принесла ему известность. Мак-Грегор выдвинул две теории, характеризующие представление управляющих об отношении работников к труду, — так называемые теории X и Y.

На рубеже 1970-х гг. XX в. переломной для всей управленческой мысли явилась идея о том, что организация — это **открытая система**, которая приспосабливается к существующим многообразным внешним и внутренним средам, и главные причины того, что происходит внутри организации, следует искать также и вне ее.

Для 70-80-х годов характерны интенсивные поиски взаимосвязей между видами среды и различными методами управления, т.е. произошел переход от универсализма к **ситуационному подходу**. Мировой энергетический кризис 70-х годов XX в. ознаменовался новым прорывом в 80-х гг. — открытием значения **организационной культуры** как важного инструмента управления, особенно интенсивно и эффективно используемого японцами.

В 1990-х гг. явно просматриваются новые интересные тенденции. Одна из них связана с осознанием значения материально-технологической базы современного производства и оказания услуг, что вызвано не только использованием средств вычислительной техники в управлении, но и общим усилением оказываемого влияния технического прогресса на достижение целей и качества для успеха в конкретной борьбе. Указанное направление получило название **технократизм**.

Американские фирмы уделяют много внимания поддержанию в надлежащем состоянии основных фондов, зачастую в ущерб развитию человеческого потенциала. Этот фактор по некоторым позициям оставляет Америку позади ее главных конкурентов — Западной Европы и Японии.

Именно поэтому в американском менеджменте 1990-х гг. все более ощутимо проявляется другая тенденция – концентрация внимания не только на организационной культуре, но и на различных формах *демократизации управления*, участия рядовых работников в осуществлении управленческих функций. Данная идея, впервые появившаяся в 30-е гг. XX в. и настойчиво развиваемая теоретиками 50-60-х годов, в практике американского менеджмента реализовалась, однако, не столь успешно, чем американский менеджмент кардинально отличался от европейского и японского стилей управления. Однако на современном этапе демократизация управления, участие в управлении – это объективная реальность. В Европе, в США и в Японии общепризнан факт, что будущее – именно за демократическими формами управления.

Особенность управленческой мысли, характерная для 1990-х гг., – *усиление международного характера управления*. Менеджмент как профессия, как область знаний становится интернациональным. Приобретение опыта управления каждой из стран, передача данного опыта – дело исключительно важное.

Значительный интерес к менеджменту связан с формированием и развитием школ бизнеса и менеджмента, наиболее распространенных в США и являющихся частью инфраструктуры управления. Система образования по бизнесу и менеджменту, как и по большинству других специальностей, является в США трехступенчатой. После окончания средней школы и четырех лет учебы в университете или колледже можно получить степень бакалавра, что примерно соответствует нашему диплому о высшем образовании. Затем следует двухгодичное образование по программам магистратуры. Наивысшей ступенью обучения бизнесу и управлению являются программы, ведущие к получению степени доктора наук. Они предусматривают обучение в течение трех-четырех лет с обязательной защитой научной работы и последующим присвоением ученой степени.

Американский менеджмент был и остается наиболее мощной «управленческой цивилизацией». Его ведущая роль в современном мире неоспорима, а влияние, оказываемое на развитие теории, практики, а тем более обучения управлению, особенно значимо. Нет нужды жестко придерживаться рекомендаций американских теоретиков и практиков в области управления, но знать их идеи представляется необходимым.

### 1.3.2. Опыт управления в Западной Европе

Когда в 30-е гг. прошлого столетия в Европе зарождались первые промышленные предприятия, примером организации управления этими предприятиями служило абсолютистское государство со своим административным аппаратом.

Принцип, по которому монарх является абсолютным властителем своих подчиненных, а потому обязан предоставлять им определенную защиту, применялся и при появлении промышленных предприятий. Роль государя брал на себя предприниматель. Если государство было собственностью монарха, то предприятие становилось единоличной собственностью предпринимателя.

Такая система существовала до тех пор, пока предприятия по своему размеру были еще относительно невелики и пока предприниматель был способен сам заниматься всеми важными вопросами работы своего предприятия. Однако развитие техники, дальнейшее углубление разделения труда и специализации привели к тому, что командно-абсолютистская система не могла более соответствовать развивающимся на этой основе новым экономическим отношениям. Назрела реальная необходимость в качественно новых методах управления, в новых людях, способных эффективно управлять предприятием, т.е. в менеджменте.

Первые серьезные исследования в этом направлении проводились, прежде всего, в США, а затем уже распространились и на страны Европы. В конце 50-х гг. Западная Европа сделала для себя открытие: американское управление лучше европейского. В западном мире начался бум американского управления. В то же время японское управление рассматривалось как нечто весьма своеобразное, имеющее глубокие корни традиций и представляющее особый архаичный пережиток, который, тем не менее, успешно приспосабливает западную технологию, не изменяя при этом региональной специфики. Экономические реалии 70-х гг. XX вв. и особенно – энергетический кризис заставили Запад пересмотреть свое отношение к смыслу, назначению и содержанию управления производством и, соответственно, по-иному взглянуть на американское и японское управление. С этого времени начинается этап возвышения японского управления, возведения его в ранг самого эффективного в мире.

Отныне на предприятиях стали не нужны работники, которые, не думая, подчинялись приказаниям сверху. Возникла потребность в специалистах, которые могли самостоятельно думать и действовать. Как следствие, подчиненные превращались в сотрудников, и постепенно развивалась *система управления предприятием по принципу “руководство в соотношении с сотрудничеством”*. Основные положения такой системы управления следующие:

1. Решения принимаются не односторонне, одним лишь предпринимателем или руководителем; в процессе решения принимают участие сотрудники тех уровней, где затем реализуется это решение.

2. Сотрудники руководствуются не только распоряжениями сверху, а имеют свои схемы действия с соответствующими полномочиями и компетенцией.

3. Ответственность не концентрируется на верхнем уровне управления, а является частью компетенции других сотрудников, распределяясь по сферам деятельности.

При сильной конкуренции на Западе *быстрый и свободный поток информации снизу вверх* является зачастую решающим фактором преуспевания на рынке. Делегирование полномочий и ответственности становится главным принципом структуры управления.

### 1.3.3. Менеджмент в Японии

Наивысшие достижения в послевоенном развитии японской технологии в существенной мере обусловлены предельно рациональной организацией производства и управления. В этой сфере Япония сумела создать оригинальную систему менеджмента, которая формировалась посредством объединения двух основных факторов: ведущего зарубежного (прежде всего, американского) опыта и традиционных национальных особенностей.

Японские методы управления четко отражают национальный характер и всегда имеют достаточно направленную социальную ориентацию в соответствии с принятой системой ценностей (моральных и идеологических), иерархией традиционных авторитетов и высокой ответственности. Вместе с тем, в сфере менеджмента все отчетливее проявляется влияние научно-технической революции. Процесс внедрения современных средств вычислительной техники и коммуникаций в практику управления в Японии идет весьма ин-



тенсивно, инвестируются огромные средства в обновление основных фондов и внедрение новейших технологий, уделяется большое внимание подготовке высококвалифицированных кадров.

Японские предприниматели отводят важное место вопросам оптимальной организации и управления процессом производства. Наивысшее внимание уделяется совершенствованию организационной структуры и механизма управления производственным процессом с помощью использования новейших разработок в области научно-технического развития и передового зарубежного опыта в области менеджмента.

Управление в преуспевающих японских компаниях характеризуется рядом отличительных особенностей. Постоянно происходит процесс внедрения инноваций в японский бизнес, обновляются производственные фонды и выпускаемая продукция. Ведущие японские компании ориентированы на постоянную и жесткую конкуренцию.

Японские корпорации являются централизованными и одновременно мобильными организациями. Они имеют мощный центральный аппарат, что удобно для осуществления крупных стратегических решений. В то же время решения на всех уровнях иерархии принимаются коллегиально. Чаще всего это происходит путем согласования, достижения единого мнения. Процесс выработки и принятия решения в Японии занимает значительно больше времени, чем, например, в США, зато исполнение принятого решения осуществляется быстрее. В японской системе управления реальная власть аккумулируется в среднем звене управления. Во взаимоотношениях с персоналом усилия направляются на сотрудничество, приоритетным является чувство сопричастности (единая команда), а не индивидуализм. Японские компании характеризуются особым отношением к своим работникам. Они гарантируют больше возможностей для служебного продвижения и повышения зарплаты и не делают практически никаких существенных различий между производственными рабочими и инженерно-техническим персоналом.

Японское управление в высшей степени идеологизировано; именно это создает реальные предпосылки существования столь оригинальной системы управления. Целями идеологического воздействия на работника являются формирование отношения к организации, в которой он работает, как к единой семье, воспитание чувства патриотизма, гордости за свою организацию, формирование

чувства непосредственной причастности к итоговым результатам деятельности фирмы. Человек постоянно находится в центре внимания японских менеджеров.

## 1.4. Функции менеджмента

### 1.4.1. Сущность и взаимосвязи функции управления

Слово ‘функция’ – латинского происхождения, означает исполнение, деятельность, обязанность. **Функции управления** можно охарактеризовать как виды деятельности по организации и руководству тем или иным объектом. В своей совокупности и последовательности управленческие функции составляют технологию управления.

В содержание управленческой функции входят два аспекта:

- 1) определение необходимой деятельности в системе;
- 2) определение способов и методов этой деятельности.

В современной теории западной системы управления можно выделить два подхода к классификации функций управления:

1. Выделение общих, универсальных функций, отражающих содержание процесса управления в любой организации и не зависящих от специфики объекта управления.

2. Выделение целой системы общих или конкретных функций управления на производстве, реализуемых соответствующими производственными (функциональными) подразделениями на основе фактора оригинальности объекта управления (например, в современных западных фирмах обычно выполняется более 20 внутренних и внешних производственных функций по управлению основным производством, маркетингом, финансами, качеством, трудом и т.д.).

К наиболее важным функциям управления относятся следующие:

- 1) планирование и прогнозирование;
- 2) организация;
- 3) координация и регулирование;
- 4) контроль;
- 5) мотивация (стимулирование).

**Функция планирования** представляет собой первое звено в цепочке управленческого процесса в организации (предприятии, фирме). Она возлагается на менеджерский корпус и представляет собой определение целей фирмы и выявление путей, методов и средств их достижения.

Процесс планирования состоит из нескольких этапов:

- 1) выявление цели организации (т.е. того, ради чего фирма, предприятие функционирует), которая обычно диктуется спецификой организации;
- 2) определение задач деятельности организации (одновременно на всех уровнях менеджмента);
- 3) составление планов работ по выполнению задач фирмы, подготовка стандартов, по которым можно контролировать эффективность решения задач;
- 4) разработка общих направлений реализации планов на каждом управленческом уровне;
- 5) выработка конкретных схем и правил выполнения задач (схема—это серия последовательных мероприятий по решению поставленной задачи; правила—специфические и подробные указания на то, как необходимо или, наоборот, не следует выполнять ту или иную работу).

Планирование в организации делится на два вида: перспективное (долгосрочное) и текущее (оперативное).

**Перспективное планирование** в современном западном производстве приобрело черты стратегического планирования, а иногда даже более того,—стратегического управления.

Процесс **текущего планирования** начинается после принятия за основу варианта перспективного плана.

**Функция организации** является базисной функцией менеджмента. В более широком смысле это—вид деятельности управленческого персонала, направленный на обеспечение оптимального функционирования предприятия.

Процесс организации включает следующие стадии работы:

- 1) определение целей и задач предприятия;
- 2) определение видов работ, которые следует выполнить, чтобы решить поставленные задачи;
- 3) оценку имеющихся человеческих ресурсов;
- 4) группировку функций (видов работ) и человеческих ресурсов в организационные структуры (функционализация и департаментация);
- 5) выявление и оценку степени ответственности и характера полномочий управленческого персонала различных уровней;
- 6) выявление специфических видов деятельности на предприятии;

7) оформление и утверждение должностных инструкций, схем, нормативов.

С разделением менеджерского труда связано создание различных служб и отделов в фирме, корпорации. Этот процесс в западном менеджменте определяется словом “департаментация” (departement – отдел).

**Департаментация** – это группировка родственных функций или главных видов работы в управляемых организациях (отделах), которые создаются в целях более эффективной координации всех ресурсов предприятия.

Функции группируются:

- 1) по видам деятельности (функциям);
- 2) по продукту, производимому в фирме;
- 3) по потреблению;
- 4) по территориальному признаку.

Очень важным аспектом организационной функции менеджмента является решение вопроса о взаимоотношениях между высшими и низшими уровнями управления, т.е. о соотношениях таких характеристик деятельности менеджера, как полномочия, ответственность. Средством, при помощи которого руководство устанавливает связь между управленческими уровнями, является делегирование полномочий.

**Функция координации** – это согласование действий многочисленных исполнителей планов в соответствии с целями предприятия (фирмы, корпорации).

Координация в управлении осуществляется путем обеспечения взаимодействия различных подразделений (отделов, служб) в системе производства. Она включает также регулирование и маневрирование материальными и финансовыми ресурсами.

**Регулирование** – это управленческий вид деятельности, направленный на обеспечение требуемого соответствия между элементами системы, ликвидацию возникающих отклонений от плановых заданий, графиков, норм выработки, это – сложный механизм управления, основой которого являются информационные системы.

**Функция контроля** – это процесс, с помощью которого руководство предприятия получает информацию о текущем состоянии дел по выполнению плана, о ходе решения поставленных задач. Он включает правила корректировки действий в случае, если появля-

ются значительные различия между результатами и установленными параметрами. Главная цель контроля – способность предприятия своевременно выявлять ошибки и исправлять их до того, как они помешают достижению цели.

Функция контроля тесно связана с анализом и учетом. В то же время учет во многих случаях является средством контроля. В результате анализа оцениваются состояние объекта управления, итоги решения поставленных задач и потенциальные возможности предприятия.

Контроль связан с такими функциями менеджмента, как *планирование, организация и координация*. Любая из них включает те или другие элементы контроля, – например, сопоставление получаемых результатов с установленными контрольными значениями и критериями.

В управлении различают три основных вида контроля: предварительный, текущий и заключительный.

*Предварительный контроль* начинается до решения поставленной задачи. Обычно он осуществляется до и во время определения целей и задач деятельности предприятия, а также планирования операций по их решению.

*Текущий, или оперативный контроль* проводится с момента начала управленческой или хозяйственной операции до этапа получения требуемого результата. Цель текущего контроля – своевременно выявлять отклонения от намеченных планов, чтобы исключить серьезные ошибки или сбои в деятельности предприятия. Как правило, такой контроль осуществляет менеджер. Кроме того, текущий контроль может проводиться специально созданным подразделением, обычно подчиненным менеджеру высшего звена. Способы и формы текущего контроля различны; их тип зависит от факторов объективного и субъективного характера. К 1-й группе относятся принятые на предприятии правила и нормы контроля; 2-я группа определяется личностными качествами менеджера.

Руководители, придерживающиеся демократического или либерального стиля управления (первая точка зрения), учитывают возможность появления негативных эмоций работников, чью деятельность они контролируют. Для исключения этого они осуществляют контроль ненавязчиво, не вызывая у сотрудников страха перед возможными неприятностями за ошибки в работе. При этом на передний план выдвигается положительная сторона контроля, т.е. менед-

жеры заявляют о своей поддержке выявленных в результате контроля успешных действий работников.

Другая точка зрения на использование контроля в управленческой деятельности характерна для менеджеров более жесткого стиля управления, которые намеренно делают процесс контроля видимым, указывают работникам, по каким критериям и параметрам он будет осуществляться. Такой контроль имеет цель не выявлять ошибки или нарушения дисциплины, а избежать их. Используя данный метод, руководитель предполагает, что работники, зная о том, что осуществляется постоянный контроль за их деятельностью, будут стремиться не допускать ошибок, избегать сомнительных решений, исключать нарушения правил и инструкций. Эффективность такого стиля текущего контроля продолжительное время считалась неоспоримой даже при наличии значительных издержек, т.е. частых стрессов и срывов в поведении сотрудников. Однако современные направления теории менеджмента, определяя главной ценностью предприятия человеческие ресурсы, рекомендует не использовать при возможности описанную систему контроля или хотя бы сочетать ее с другими, менее стрессовыми формами.

*Заключительный контроль* – контроль параметров и результатов решения задачи – дает менеджеру информацию, позволяющую планировать виды деятельности, подобные или отличающиеся от осуществленной работы, и способствует усилению такого фактора, как мотивация. Положительной стороной заключительного контроля является не только моральное, но и материальное поощрение за успешно осуществленную работу.

Контроль в деятельности менеджеров предприятия включает в себя еще ряд важных аспектов: выбор формы и приемов контроля, выявление его связи с информационными потоками, условий его эффективного осуществления, поиск инноваций и т.д.

*Мотивация* – это процесс побуждения личности к деятельности для достижения субъективных целей и целей предприятия. Там, где управление и организация труда предоставляют сотрудникам возможность реализовать себя в деле, труд будет эффективным, а стремление к трудовой деятельности – высоким. Следовательно, мотивировать работников значит затронуть их личные интересы, дать им возможность реализоваться в процессе трудовой деятельности.

Существуют различные теории мотивации, включающие психологическое и организационно-экономическое направления. Их можно разделить на две основные группы:

1) содержательные теории мотивации, базирующиеся на исследовании внутренних побуждений субъекта, которые заставляют людей действовать так, а не иначе;

2) процессуальные теории мотивации (появившиеся сравнительно недавно), основывающиеся, в первую очередь, на факторе поведения людей с учетом их воспитания и уровня познания.

Так как существуют различные направления мотивации, менеджер должен:

1) определить набор критериев (принципов), которые в наибольшей степени влияют на поведение работника;

2) создать условия, способствующие мотивации сотрудников;

3) активно общаться со своими подчиненными.

Обратная связь позволяет создать эффективную основу для мотивации.

#### **1.4.2. Конкретные функции производственного менеджмента**

Один из подходов в классификации функций производственного менеджмента основывается на **критерии учета особенностей объекта управления**. При этом выделяется система конкретных функций управления на предприятии, которые выполняют специализированные производственные (функциональные) подразделения.

На современном предприятии выполняется не менее 20-25 производственных функций, включающих:

1) управление основным производством;

2) управление вспомогательным производством;

3) управление подготовкой производства;

4) управление трудовыми ресурсами;

5) маркетинг продукции;

6) управление материально-техническим обеспечением производства;

7) управление капитальным строительством;

8) управление инновациями;

9) управление учетом и анализом деятельности;

10) управление ценными бумагами;

11) управление финансами и т.д.

Как показывает практика, функции управления деятельностью предприятия, а следовательно, и способы их реализации, не являются строго фиксированными. Они постоянно изменяются и модифицируются, вследствие чего меняется содержание работ, выполняемых в соответствии с их требованиями. Развитие и модификация функций управления происходят не только в результате воздействия внутренних закономерностей их совершенствования, но и под влиянием требований развития других функций.

Поэтому можно утверждать, что развитие каждой из функций управления объективно обуславливается влиянием определенных требований. Каждая из функций, являясь частью системы управления, должна совершенствоваться в направлении, определенном общими целями и задачами развития предприятия в конкретных экономических условиях.

Одной из важнейших управленческих функций, направленных на комплексное, системное исследование и прогнозирование финансов предприятия, является финансовый анализ, цель которого – выявить обеспеченность финансовыми ресурсами, необходимыми для успешной производственной деятельности, направленность их размещения и использования, финансовые взаимосвязи с другими предприятиями, организациями и гражданами, платежеспособность предприятия, его финансовую устойчивость и деловую активность.

### **1.5. Организационные структуры менеджмента**

**Структура** – это совокупность составляющих систему элементов, связей и отношений между ними, характеризующих ее как единое целое.

**Организационная структура управления** – это совокупность управленческих структур, между которыми существуют взаимосвязи, обеспечивающие выполнение определенных функций для достижения конкретных целей предприятия.

Организационная структура управления предприятием строится исходя из принципа установления надежных взаимосвязей между отдельными подразделениями предприятия, распределения между ними соответствующих прав и ответственности. В ней реализуются



многочисленные требования к совершенствованию системы управления, получающие отражение в принципах управления. Рациональность организации структур управления определяет степень оптимальности использования в них всех ресурсов.

Разностороннее содержание структур управления обуславливает ряд принципов их формирования. Структура должна отражать цели и задачи предприятия, т.е. подчиняться технологии производства и приспосабливаться к изменениям, протекающим на предприятии, а также осуществлять функциональное разделение труда сотрудников, которое определяется стратегией предприятия, процедурами, правилами и должностными инструкциями. При этом полномочия менеджера любого уровня ограничиваются не только внутренними факторами, но и внешними, – в частности, уровнем культуры и ценностными ориентациями общества, принятыми в нем традициями и законами.

На выбор организационной структуры влияют несколько групп факторов:

1. Возможные и принятые в организации **нормы управляемости (сферы контроля для руководителя)**, которые характеризуются количеством подчиненных, подотчетных одному руководителю. Существует “правило семерки”: у руководителя должно быть 7+1 подчиненных. Если нормы управляемости меньше, растет количество уровней управления, – “высокая” структура; если нормы управляемости больше, – уменьшается количество уровней управления, и структура превращается в “плоскую”.

На нормы управляемости влияют следующие факторы:

- 1) профессионализм подчиненных;
- 2) мера неопределенности задания;
- 3) профессионализм руководителя;
- 4) физическое рассредоточение подчиненных;
- 5) потребность во взаимодействии между подчиненными;
- 6) сходство выполняемых заданий;
- 7) возможность стандартизации процедур выполнения.

2. Возможный и принятый **способ распределения полномочий между сотрудниками**, т.е. право члена организации принимать решения без обязательного его согласования с другими членами организации. При этом возможны два крайних случая:

1) все полномочия сосредоточены у главного менеджера (структура полностью централизована);

2) все полномочия передаются исполнителям.

При распределении задач в данном случае должен выполняться “*принцип соответствия*”: объем задач должен соответствовать объему полномочий, который должен соответствовать объему вознаграждений.

3. Выбор менеджером *метода координации действий своих подчиненных*, который зависит от необходимой или сложившейся системы взаимосвязи между исполнителями. Выделяют следующие *формы взаимодействия*:

1) рассредоточенная – складывается при минимальных прямых контактах между исполнителями или группами исполнителей, выполняющих общую работу; координация осуществляется менеджером более высокого уровня (основные методы координации - разработка стандартных правил и процедур выполнения работ, прямой контроль за исполнителями);

2) последовательная – если результат деятельности одного сотрудника является основанием для деятельности следующего сотрудника или группы (в этом случае методы координации надо дополнять календарными планами и графиками);

3) двусторонняя – если между группами или исполнителями существует двусторонний информационный или материальный обмен; методы координации в данном случае должны быть дополнены: двусторонней адаптацией взаимодействующих групп; процедурой обмена информацией; процедурой принятия совместных решений;

4) групповая – наиболее интенсивная форма взаимодействия, когда невозможно формализовать общую задачу и описать технологию принятия решения; при этом все взаимодействуют друг с другом (такая ситуация может возникнуть и по субъективным причинам, когда менеджер выпускает контроль и координацию из своих рук; выход – проведение совместных совещаний).

4. Возможный и принятый *уровень специализации при выполнении производственных и управленческих функций*. При повышении специализации повышается уровень “дробления” выполняемых функций, что ведет к усложнению процесса координации, росту количества уровней управления, но упрощается подготовка исполнителей, процесс выдачи заданий и контроль за их исполнением.

5. **Специфика фирмы** – вид выпускаемой продукции, потенциальные клиенты, характер производственного процесса, местоположение фирмы, ее временной режим работы (односменно, круглосуточно), квалификация и подготовка кадров.

В зависимости от характера связей между подразделениями предприятия различают следующие организационные структуры управления: линейную, функциональную, линейно-функциональную (штабную), линейно-штабную, матричную.

**Линейная структура** является наиболее простой организационной структурой управления. Все ее элементы находятся в прямолинейном подчинении от верхнего до нижнего уровня; при этом нижестоящий уровень подчиняется вышестоящему. Основной характеристикой такой структуры является то, что каждым структурным подразделением руководит менеджер, наделенный широкими полномочиями, осуществляющий единоличное руководство подчиненными ему сотрудниками и объединяющий в своих руках все основные функции управления. При линейном управлении любое подразделение и каждый сотрудник имеют одного менеджера, через которого проходят все команды управления. Так как в линейной структуре решения передаются по уровням «сверху вниз», а менеджер нижнего звена управления подчинен менеджеру более высокого уровня, то формируется иерархия менеджеров данной конкретной организации. Как правило, линейная структура целесообразна на небольших предприятиях и низших уровнях управления (секция, бригада и т.д.).

Линейная структура управления является наиболее стройной и формально определенной, но в результате – и менее гибкой. Основные преимущества данного метода управления заключаются в единственности распорядительства, простоте управления (один канал подчинения), что обуславливает личную ответственность менеджера за результаты функционирования своего подразделения. В то же время предъявляются высокие требования к менеджеру, который должен быть всесторонне подготовлен, чтобы эффективно руководить, используя все функции управления. Недостаток линейного управления заключается в отсутствии элементов, обеспечивающих планирование и подготовку решений. Он устраняется при использовании функциональной структуры.

**Функциональная структура** наиболее часто используется на предприятиях. Функциональное управление обеспечивается определенной совокупностью подразделений, специализированных на осуществлении конкретных видов работ. При этом основная идея состоит в выполнении определенных функций по конкретным вопросам специалистами, т.е. каждая структура управления (либо исполнитель) специализирована на выполнении конкретных видов деятельности. На предприятии специалисты одного профиля объединяются в функциональные структурные подразделения и отделы, например, отдел маркетинга, плановый отдел, бухгалтерию и т.д. В результате общая задача управления предприятием делится на части по функциональному критерию. Вместо универсальных менеджеров (как в линейной структуре), которые должны быть компетентны в выполнении всех функций управления, появляются специалисты, имеющие высокий уровень знаний в конкретной области и отвечающие за определенные направления, – например маркетинг, планирование и прогнозирование. Такая функциональная специализация систем управления значительно повышает эффективность деятельности предприятия, потому что ей присущи:

- 1) интенсивное развитие деловой и профессиональной специализации (например, специалист по маркетингу лучше проделает работу в данной сфере, чем высшее руководство);
- 2) совершенствование координации в функциональных областях;
- 3) снижение или исключение процесса дублирования усилий и уменьшение расхода материальных ресурсов;
- 4) формализация, стандартизация и программирование явлений и процессов.

Недостатки функциональной структуры заключаются в следующем:

- 1) функциональные подразделения в процессе могут отойти от общей цели предприятия и прилагать больше усилий для выполнения своих внутренних задач, что может привести к внешним конфликтным ситуациям;
- 2) на крупном предприятии путь распоряжений от менеджера к исполнителям становится слишком продолжительным;
- 3) функциональные подразделения не несут непосредственной ответственности за результат деятельности всего предприятия;

4) существует сложность подготовки менеджеров высшей квалификации из-за их узкой специализации на уровне среднего звена;

5) устоявшаяся организационная форма слабо реагирует на изменения.

В связи с отмеченными недостатками возникли представления о том, что функциональные структуры эффективны лишь на малых и некоторых средних предприятиях.

При **линейно-функциональной организационной структуре управления** всю полноту ответственности берет на себя линейный менеджер, руководящий определенным коллективом. При разработке решений конкретных вопросов, программ, планов ему помогает специальный аппарат, состоящий из функциональных структур (отделов, бюро и т.д.), который находится в подчинении у главного менеджера.

Линейно-функциональная система имеет следующие преимущества:

1) более тщательная подготовка решений и планов, связанных со специализацией сотрудников;

2) освобождение главного менеджера от необходимости глубокого изучения проблем;

3) возможность эффективного использования консультантов и экспертов.

Недостатки этой системы:

1) отсутствие близких взаимосвязей между производственными подразделениями;

2) недостаточно четкое распределение ответственности в связи с тем, что специалист, готовящий решения, как правило, в его реализации не участвует;

3) высокий уровень взаимодействия по вертикали, т.е. подчинение по иерархии управления, и как следствие – стремление к чрезмерной централизации.

Многолетний опыт использования штабной структуры управления показал, что она приемлема там, где аппарат управления выполняет часто повторяющиеся и мало изменяющиеся задачи и функции, и наиболее эффективна в управлении предприятием с массовым или крупносерийным типом производства.

**Линейно-штабная организационная структура управления.** С ростом предприятия у его менеджеров возникает потребность в

привлечении высококвалифицированных специалистов или экспертов, которые работают при главном менеджере, - помощников, советников, референтов, юридической службы, специалистов по маркетингу, службы охраны, службы независимого контроля.

При привлечении к работе на предприятии экспертов его структура управления трансформируется в линейно-штабную (от англ. слова staff – персонал, штаб). Необходимость такого рода штабов обусловлена увеличивающейся функциональной сложностью организации.

Разделение полномочий между линейными и штабными структурами связано с их разными целями и задачами. Линейные менеджеры отвечают за достижение главных целей предприятия, а штабные – за решение вторичных задач, подчиненных главным целям. В общей системе управления штабные менеджеры подчиняются линейному руководству, выполняя функции советников и консультантов. Однако встречаются случаи, когда служба советников выступает на передний план и в значительной степени влияет на всю управленческую и производственную систему предприятия.

Взаимоотношения между линейными и штабными структурами часто сложны и не всегда бывают доброжелательными, т.к. каждая из них стремится отстоять свой приоритет, что иногда заканчивается серьезными конфликтами. Менеджеры штабных подразделений уверены в своей более высокой квалификации и стремятся дать указания линейным руководителям, а те отстаивают право на общее руководство.

**Матричная структура управления** представляет собой комбинацию двух видов подразделений, разграниченных по функциям и по продукту. Впервые такие структуры появились в 50-60-е гг. XX в. в небольших по размеру авиакосмических фирмах США, а затем начали использоваться в крупных концернах: “Дженерал электрик”, “Шелл ойл” и др.

При такой структуре управления на предприятии разрабатываются несколько проектов, конечной целью которых является выпуск продукции, причем за каждый проект и вид выпускаемых изделий отвечает отдельный менеджер. Все сотрудники выполняют определенную цепочку функций, обеспечивающих создание продукции и ее продажу.

Менеджеры высшего уровня освобождаются от необходимости решать текущие проблемы, что повышает оперативность управления на низшем и среднем уровнях и, как правило, ответственность за качество исполнения конкретных операций и процедур.

Матричная структура управления имеет следующие преимущества:

1) возможность динамичной адаптации управления к изменяющимся внешним и внутренним условиям предприятия;

2) повышение инновационной активности административно-управленческого аппарата, действующего в соответствии с программой подразделений, интенсивно сотрудничающих с функциональными структурами;

3) более рациональное использование трудовых ресурсов за счет специализации определенных видов деятельности;

4) усиление контроля за процессом решения задач проекта;

5) снижение загрузки менеджеров высшего уровня;

6) повышение личной ответственности исполнителей за результаты выполнения программы в целом и ее составных частей.

Матричной структуре управления присущи и некоторые недостатки:

1) громоздкая структура соподчинения, в результате чего появляются сложности, связанные с установлением очередности выполнения заданий;

2) появление некорректного соперничества между менеджерами проектов;

3) сложность в получении навыков, необходимых для выполнения нового проекта.

Создание матричной структуры управления наиболее эффективно в тех случаях, когда появляется потребность в освоении ряда новых, технологически сложных изделий за короткое время, во внедрении инноваций и динамичной реакции на рыночные колебания спроса и предложения.

Разнообразие структур управления объясняется значительным количеством объективных факторов и условий внутри производства, – в частности, размерами предприятия, свойствами выпускаемой продукции, технологией ее производства, а также внешней средой организации.

## 1.6. Методы менеджмента

Методы менеджмента основаны на удовлетворении потребностей исполнителей. Согласно теории *Маслоу*, существуют пять основных уровней человеческих потребностей:

**Физиологические потребности**, которые включают потребности человека в воде, еде, сне, жилище, физической нагрузке, сексуальном удовлетворении. Данные потребности иногда называют *базовыми, первичными*. Один из основных факторов удовлетворения потребностей – деньги, перспектива их зарабатывать. Высокий уровень дохода позволяет человеку вести достойное существование, т.е. жить в комфортабельных условиях, хорошо питаться, полноценно отдыхать, одеваться в качественную и модную одежду и т.д.

**Потребности в безопасности** состоят из физиологических и психологических элементов и в определенной мере взаимосвязаны с физиологическими потребностями. Человек желает не болеть и избегать травм, иметь хорошее здоровье и высокую трудоспособность, быть уверенным в завтрашнем дне. Этим потребностям соответствуют следующие стимулы: гарантированная работа, социальное страхование, обеспечение пенсией в старости, возможность сохранения сбережений в банках и т.д.

**Потребности в социальной общности.** Человек – существо социальное, поэтому ему присуща потребность в общении с себе подобными. Данная потребность характеризуется широкой областью проявлений. Люди стремятся находиться в социальных обществах, нуждаются в эмоциональной привязанности, любви и поддержке. Только социальная ячейка в многообразии своих видов (семья, рабочий коллектив, компания друзей, общественная организация и т.д.) помогает удовлетворению указанных потребностей. Психологические исследования показывают, что уменьшение социальных связей (производственных контактов и неформального дружеского общения) в результате, например, безработицы, болезни обычно вызывает отрицательные эмоциональные переживания, приводит к появлению комплекса неполноценности, чувства изгоя общества и т.п.

**Потребности в уважении и самоуважении.** Люди стремятся пользоваться уважением и признанием своих достоинств со стороны окружающих, хотят испытывать чувство собственной значимости.



**Потребности в самореализации (реализации)** отражают стремление личности к раскрытию своего потенциала, совершенствованию, творчеству, поиску достойного места в жизни.

### 1.7. Административные и экономические методы управления

**Методы управления** – это совокупность приемов однозначного направления, имеющих целевой характер воздействия аппарата управления на исполнителей. Как правило, на практике действуют различные методы и их сочетания одновременно.

С точки зрения характера воздействия на исполнителей методы управления можно разделить на следующие группы:

- 1) организационно-административные;
- 2) экономические;
- 3) социально-психологические.

Основой для использования **организационно-административных методов** управления являются организационные отношения, которые составляют неотъемлемую часть механизма управления, так как через них осуществляется одна из основных функций управления – организация работы подчиненных. Организационно-административные методы базируются на прямом воздействии вышестоящих органов на исполнительные путем применения управленческих команд.

С помощью этих методов можно целенаправленно воздействовать на управляемый объект, отдавая приказы, распоряжения, оперативные указания в письменной или устной форме и контролируя их исполнение.

В рамках предприятия выделяются три формы проявления организационно-административных методов:

- 1) обязательное распоряжение (приказ, запрет и т.п.);
- 2) совещательная форма (консультации, нахождение компромисса);
- 3) рекомендации, пожелания (советы, разъяснения, предложения).

Система организационно-административных методов представляет собой совокупность двух равнозначных составных частей:

- 1) воздействия на структуру управления регламентацией деятельности и нормирования в системе управления;

2) самого процесса управления (подготовки, принятия, выполнения управленческого решения, контроля за ним).

Организационно-административные методы руководства могут быть представлены в форме организационного и распорядительного воздействия. Организационно-административное воздействие включает в себя такие компоненты, как типы и виды воздействия на структуры исполнения, определение ответственности, инструктаж работников и т.п.

К теоретическим основам организационно-административных методов управления относится *система Мак-Грегора*, которая исходит из того, что люди ленивы, нуждаются в принуждении, контроле, руководстве, стимулировании к добросовестной работе, и предполагает страх наказания.

**Экономические методы управления** зависят, в первую очередь, от экономических отношений и имеют в своей основе объективные потребности и интересы людей.

Основная проблема коллективной организации труда на предприятии – изучение и практическое использование экономических методов управления, которые включают в себя совокупность методов, обеспечивающих получение эффекта, удовлетворяющего потребности коллектива в целом и отдельной личности, в частности. Иначе говоря, поставленная задача решается путем экономического воздействия на интересы управляемого объекта.

Экономические методы воздействия на личные интересы работников включают оплату труда, различные системы премирования, льготы, выплаты. Воздействие с помощью этих методов осуществляется через среду и (или) систему экономических правил, которые ставят в зависимость размеры дохода и поощрения от результатов деятельности работников.

Для того, чтобы экономические методы управления были эффективными, требуется организовать “отзывчивость” предприятия на экономическое воздействие. Если это не достигнуто, увеличение количества прав структурных подразделений организации теряет смысл. Расширение самостоятельности принятия решений дает больше свободы коллективам в производственной деятельности. Только при достаточной самостоятельности может произойти реальный переход к использованию экономических методов управления производством: коллектив может распоряжаться материальны-

ми ресурсами, полученной прибылью (доходом), зарплатой, реализовать свои экономические интересы. Данные методы позволяют более продуктивно выявлять новые возможности трудовых ресурсов, что особенно необходимо в условиях рыночной экономики. Суть их заключается в совершенствовании системы материального стимулирования с более полным учетом интересов субъектов производства. Проблема заключается в создании таких условий, при которых экономические методы были бы наиболее эффективны.

Для решения экономических проблем в управлении предприятием часто используются **экономико-математические методы**, с помощью которых можно дать количественную оценку того или иного экономического явления. При их использовании наблюдается обратная связь, состоящая в том, что не только математика облегчает решение задач экономики, но и экономика способствует совершенствованию математического аппарата. Однако в данной области существует определенный разрыв, т.к. экономические потребности опережают сегодняшние возможности математики.

### 1.8. Социально-психологические методы управления

Многолетняя практика свидетельствует о том, что результаты труда напрямую зависят от ряда психологических факторов человека. Умение использовать эти факторы с целью повышения воздействия на разные категории работников поможет менеджменту сформировать коллектив с общими целями и задачами. Социологический анализ данных позволяет утверждать, что успех менеджера на 15 % зависит от его профессиональных навыков, а на 85 % – от умения работать с людьми.

Изучив особенности поведения, характера отдельного работника, можно предсказать его поступки и направить их в нужное для коллектива русло. Это объясняется тем, что для любой социальной группы характерен свой **психологический климат**. Поэтому довольно значимым требованием при образовании и развитии трудовых коллективов является соблюдение **закона психофизиологической совместимости**. Исследования японских социологов позволяют утверждать, что в зависимости от настроения и желания работника трудиться и от того, в какой морально-психологической обстановке он находится, производительность труда может пример-

но в 1,5 раза возрасти или в несколько раз уменьшиться. Пренебрежение к психологическим и социальным аспектам управления вызывает нарастание недовольства в коллективе и, как следствие, снижение общей производительности труда.

Для усиления воздействия на коллектив необходимо не только изучать психологию и моральные качества отдельных сотрудников, социально-психологические характеристики коллективов и групп, но и осуществлять соответствующее управляющее воздействие.

Недостаток времени на решение социальных и психологических задач управления приводит к нездоровым взаимоотношениям в коллективе, а следовательно, снижает производительность труда.

Основная цель применения данных методов – **создание нормальной социально-психологической обстановки**, благодаря которой в наибольшей мере будут решаться воспитательные, организационные и экономические задачи.

**Социально-психологические методы** состоят из системы большого числа приемов, стимулов и мотивов, способствующих выявлению социальных потребностей и интересов работников, повышению эффективности их труда, созданию и поддержанию здоровой атмосферы сотрудничества.

Сущность социально-психологических приемов заключается в системе специфических воздействий на личностные отношения и связи, проявляющиеся в коллективах, и на социальные процессы, происходящие в них. Эти приемы базируются на применении моральных стимулов к труду, воздействуют на человека с помощью психологических способов с целью трансформации административного задания в осознанный долг, внутреннюю необходимость личности. Это достигается посредством использования систем воздействия, которые носят личностный характер (личный пример, авторитет и т.д.). Основная цель данных методов – формирование в коллективе благоприятной социально-психологической атмосферы, способствующей решению экономических, организационных и воспитательных задач.

Приемы и способы социально-психологического управляющего воздействия зависят от уровня образования менеджера, его профессионализма, имиджа, организаторских способностей и навыков в сфере социальной психологии. Успех работы менеджера напрямую связан с правильностью выбора необходимых форм социально-

психологического воздействия, от которого в значительной степени зависят нормальные межличностные отношения в коллективе.

Психологический климат объединяет в себе две составные части: видимый объективный аспект и субъективно переживаемое внутреннее состояние. С объективной стороны они характеризуются отношениями, складывающимися между членами коллектива в обыденной жизни, а с субъективной – в переживаемом ими чувстве комфорта от различных сторон деятельности коллектива.

Довольно часто субъективная часть психологического климата сопоставляется с удовлетворенностью трудовой деятельностью. При использовании социальных и социально-психологических характеристик работников было выявлено, что удовлетворенность работой делится на целый ряд составляющих: удовлетворенность уровнем заработной платы, социально-гигиеническими условиями труда, взаимоотношениями с руководством и коллегами и т.д.

Наиболее важные составляющие психологического климата следующие:

- 1) *экономические* (например, уровень дохода);
- 2) *социальные*, т.е. зависящие от составляющих социальной инфраструктуры, включая наличие жилья, транспортных средств, детских учреждений, предприятий торговли, культурно-бытового обслуживания и т.д.;
- 3) *производственно-гигиенические* (окраска рабочих мест, уровень освещенности и защищенности, состояние воздуха и т.д.);
- 4) *социально-психологические*, связанные с поведением группы людей;
- 5) *личностные*, обусловленные спецификой поведения отдельных субъектов коллектива.

В создании благоприятного психологического климата большое значение имеет социальный контроль, который проводится на основе исследования определенной регламентации поведения членов коллектива или групповых правил.

Исследования американского психолога *Аша* позволили около полувека назад открыть феномен конформного поведения (конформизма), который в обыденных жизненных ситуациях проявляется в виде согласия отдельного субъекта группы или нескольких субъектов с мнением большинства.

Групповое меньшинство иногда способно влиять на взгляды большинства остальных субъектов группы, вызывая у некоторых из них согласие с предложенным им мнением. При этом влияние меньшинства довольно часто идентично с влиянием большинства.

Одна из главных задач в работе предприятия – создание приемлемых условий для реализации человеческих знаний и навыков путем внедрения механизма, предоставляющего широкие возможности самостоятельно действующим хозяйственным звеньям и трудовым коллективам, вместе с высоким уровнем ответственности за конечные результаты работы и развитием эффективной формы демократического управления (самоуправления).

**Самоуправление** на рассматриваемом уровне представляется как процесс превращения человека и всего трудового коллектива из объекта управленческой деятельности в ее субъект. Это – особый вариант организации управления, когда коллектив сам решает вопросы комплектования, коллективного формирования, распределения трудовых функций и заработка. Самоуправление в этом смысле соединяет в себе труд и управление, иными словами, складывается новый тип социально-экономических отношений между равноправными субъектами в процессе их совместного управления.

Самоуправление возможно только при наличии условий, когда каждый сотрудник и трудовой коллектив в целом реализуют свои возможности в качестве субъектов собственности.

Отсутствие навыков в области социально-психологических методов управления может привести к двум крайностям: либо менеджер фамилльярен с подчиненными и, следовательно, не может уверенно руководить коллективом; либо нарушается единство цепочки менеджер – подчиненный; руководитель теряет обратную связь и в результате не в состоянии гибко управлять коллективом. Здесь важно найти золотую середину: коллектив не должен быть обществом посторонних людей, в нем должно преобладать деловое сотрудничество. Иногда многие решения, такие, как набор сотрудников, формирование подразделений, установление заработной платы и материальное стимулирование, продвижение по службе и т.д. принимаются формально, без анализа социальных факторов и психологической специфики каждого работника. Осознанное использование социально-психологических способов руководства позволяет улучшить условия труда, повысить удовлетворенность от достигнутых результатов.

## 1.9. Стиль управления

В теории менеджмента выделяются три базовых стиля управления: **авторитарный** (директивный), **демократический** (коллегиальный) и **либеральный** (номинальный). Основная характеристика результативного руководства – гибкость. Следовательно, в зависимости от особенностей сложившейся ситуации менеджер должен правильно использовать преимущества того или иного стиля управления и снизить до минимума его негативные возможности.

Известны теоретические разработки в области возможных стилей управления. На рис. 1.3 изображена решетка менеджмента **Блейка и Мутона**, на которой схематично представлены различные стили руководства.

Стиль руководства менеджера можно характеризовать при помощи приведенной управленческой решетки. Действия руководителя осуществляются в двух основных направлениях:

- 1) ось Х – стремление к достижению высоких производственных результатов;
- 2) ось Y – стремление к достижению конечных результатов с использованием отношений на основе доверия и уважения работников.

Взаимосвязь направлений для определения стиля руководства схематически представлена на рис. 1.3 с 9-балльной оценкой: 1 балл – низкая степень приоритета направления; 9 баллов – высокая; другие показатели обозначают промежуточные степени конкретного направления.

Из всех возможных стилей руководства назовем пять:

9:1 – забота исключительно об эффективности производства в сочетании с минимальной заботой о подчиненных;

1:9 – незначительная забота о производстве в сочетании с максимальной заботой о людях;

1:1 – минимальное внимание производству и нуждам работников;

5:5 – философия “золотой середины”, в основе которой находится система допущений, обеспечивающих мирное сосуществование руководителя и подчиненных;

9:9 – высокая степень заботы о производстве и людях; в действиях руководителя преобладают демократические приемы и способы решения производственных и личных задач, что является неотъемлемой частью умения руководить.

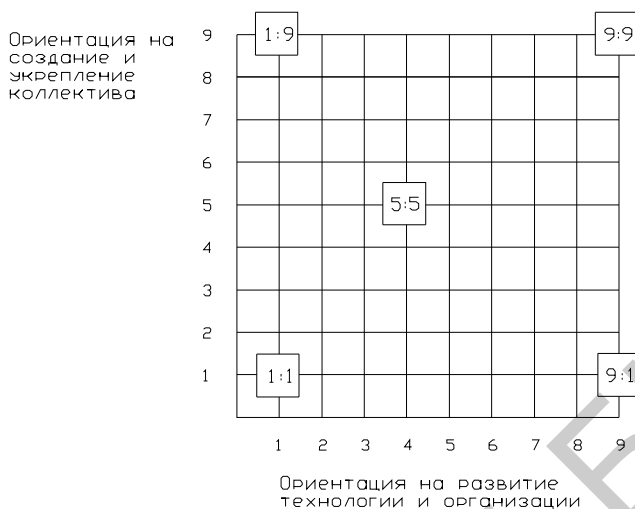


Рис. 1.3. Различные стили руководства:

1:1 – объединенное управление (минимальные усилия, руководитель “спит на ходу”); 1:9 – управление в стиле “загородного клуба” (основное внимание – людям); 5:5 – организационное управление (руководитель поровну делит свои привязанности); 9:1 – власть – подчинение (руководитель – технократ, “железная” дисциплина); 9:9 – групповое управление

Ряд ученых рассматривают различные стили управления X,Y,Z. Стили управления X и Y предложил **Мак-Грегор** (1960 г.). Суть стиля X заключается в авторитарном подходе и управлении, основанном на прямом регулировании и жестком контроле. Стилъ Y характеризуется демократическим подходом, в основе которого лежит отношение к работникам как к “творцам”, которых следует наделять широкими полномочиями. Основные составляющие такого подхода: обогащение содержания работы, улучшение взаимоотношений между сотрудниками, мотивация труда путем удовлетворения психологических потребностей и ожиданий. Теория стиля Z представлена **Оучи** (1981 г.). Она разработана с использованием элементов японского стиля управления и определяет ряд принципиальных положений: долговременную систему найма на работу, медленное продвижение по службе и неспециализированную карьеру (т.е. ротацию работников через различные виды работ), неявный механизм контроля, всестороннюю заботу о персонале.



Чтобы управленческое решение было эффективным, необходимо принять во внимание ряд факторов:

1. Иерархию в принятии решений – передачу полномочий тому уровню, на котором имеется больше необходимой информации и который непосредственно участвует в реализации принятого решения. В этом случае исполнителями решения становятся сотрудники смежных уровней. Контакты с подчиненными, находящимися более чем на один уровень ниже, не допускаются.

2. Использование целевых межфункциональных групп, члены которых отбираются из различных подразделений и уровней организации.

3. Применение прямых горизонтальных связей при принятии решения. В этом случае сбор и обработка информации производятся без обращения к вышестоящему руководству.

4. Централизацию руководства при принятии решения, т.е. процесс принятия решения должен быть сосредоточен в руках одного общего руководителя.

Различают три уровня управления:

I – *институциональный уровень* – управление высшего звена;

II – *управленческий уровень* – управление среднего звена;

III – *технический уровень* – управление низового звена.

Для выявления лучшего варианта решения проводится последовательная оценка каждой из предлагаемых альтернатив и определяется, насколько каждый вариант решения обеспечивает достижение конечной цели организации. Решение будет эффективным, если отвечает требованиям, исходящим из сложившейся ситуации целей организации.

### **1.10. Место менеджера в коллективе**

Анализ трудовой жизни менеджера позволяет квалифицировать ее как многофункциональную, т.е. со значительным числом действий (в основном, оперативных); часто случающимися внешними воздействиями; широким разнообразием общения (выходящим далеко за пределы конкретного коллектива); преобладанием речевых коммуникаций с окружающими. Будучи составной частью групповой деятельности (а именно таким по своей сути является процесс управления), менеджер реализует ее посредством выполнения организационных ролей, некоторые из которых являются управленческими.

Менеджерское поведение включает в себя поддержание дисциплины, требование дисциплины от подчиненных, обеспечение хорошего выполнения задания, стремление выполнять принятые на предприятии правила поведения, исключение нарушений установленного производственного порядка.

Методы работы менеджера:

1) *содействие работе* – обеспечение сотрудников необходимыми ресурсами для успешного выполнения заданий, устранение проблем и помех, возникающих в процессе производства;

2) *решение проблем* – проявление инициативы для решения проблем организации и активных действий при необходимости принятия управленческого решения;

3) *четкая постановка целей* подчиненным с учетом особенностей выполняемой работы и обеспечения хорошо налаженной обратной связи;

4) *ролевое уяснение* – пояснение подчиненным их обязанностей и ответственности, правил поведения, которые сотрудники должны соблюдать;

5) *акцентирование эффективности* – объяснение сотрудникам целевых установок, характеризующих специфику производимой ими работы, фиксация оценки успешности достижения этих целей;

6) *планирование* – определение наилучшего способа планирования и организации производственного процесса, разработка путей достижения общих целей предприятия, моделирование вариантов решения возможных проблем;

7) *координация* – организация четкого взаимодействия и стимулирования работников;

8) *делегирование автономии*, т.е. власти и степени ответственности подчиненным для предоставления им определенной свободы действий в ходе выполнения производственных заданий;

9) *подготовка* – удовлетворение производственных требований сотрудников и обеспечение их необходимыми средствами труда;

10) *воодушевление* – способность менеджера вызвать у работников здоровый энтузиазм и убедить их в возможности успешно выполнить задание и достичь общих целей;

11) *внимание* – способность менеджера проявлять дружелюбие, поддержку и симпатию по отношению к сотрудникам, содействовать их благополучию и стремиться принимать справедливые решения;

12) *участие в решении* – стремление менеджера перед принятием управленческого решения советоваться с подчиненными в отношении организации работы и позволять им оказывать воздействие на данное решение;

13) *одобрение* – умение менеджера выражать похвалу и признание сотрудникам за успешно проделанную работу и поощрять их за вклад в достижение целей предприятия;

14) *возможность варьирования вознаграждением* – вознаграждение работников за достижения в труде такими материальными ценностями, как увеличение зарплаты;

15) *содействие общению* – умение менеджера вызвать у сотрудников стремление устанавливать дружеские отношения, оказывать взаимопомощь, обмениваться информацией и идеями;

16) *представительство* – способность менеджера налаживать контакты и поддерживать хорошие отношения с другими коллективами и людьми, имеющими высокий авторитет на предприятии, убеждать другие коллективы ценить и поддерживать свое подразделение, использовать влияние начальников и других лиц на предприятии для защиты и реализации интересов своего коллектива;

17) *распространение информации* – умение менеджера информировать сотрудников о влиянии их работы на деятельность предприятия (в том числе о событиях, происходящих в других организационных структурах вне предприятия), а также о решениях, принятых вышестоящим руководством;

18) *управление конфликтом* – способность менеджера исключать ссоры и столкновения подчиненных друг с другом, помогать им улаживать конфликты путем переговоров.

Для хорошего менеджера кроме соответствующих профессиональных навыков важно еще *экономическое мышление*, т.е. способность мыслить, исходя из принципа интенсивного развития; видеть перспективу улучшений в результате использования передовых достижений науки и техники; применять комплексный подход к решению задач; выявлять как позитивные, так и негативные стороны любого прогресса; учитывать их роль в получении конечного результата.

Каждому менеджеру надо помнить, что, используя какие-либо способы влияния на подчиненных, необходимо руководствоваться *нормами служебной этики*. В любом случае подобное влияние не

должно вызывать у подчиненного стресса, чувства обиды, раздражения, ненависти и досады.

**Умение влиять на окружающих** имеет очень большое значение в области управления. Разработаны сотни методик усиления влияния на людей, наиболее известной из которых является **система Д. Карнеги**. Согласно этой теории, впечатление о человеке складывается у окружающих под влиянием многих факторов: внешности, осанки, одежды, поведения, умения вести разговор и слушать. Для менеджеров важнейшим фактором воздействия на окружающих, помимо перечисленных, является способность давать четкие указания.

Среди известных с древности способов эмоционального влияния на людей можно выделить **"заражение" какими-либо идеями**, которое характеризуется самопроизвольной, неосознанной передачей эмоционального состояния от одного человека к другому. Используя механизм "заражения", менеджер имеет возможность значительно повысить вовлеченность коллектива в работу, мобилизовать его на выполнение целей организации.

Существует еще один способ увлечения людей своими идеями **подражание**, т.е. перенятие действий, манеры поведения и даже способа мышления других лиц, которому легко поддаются впечатлительные и слабовольные люди, а также лица с недостаточно развитым самостоятельным мышлением.

В практике организации процесса управления используются своеобразные опросники для менеджеров, содержащие ряд тестов:

1. Достигнете ли вы запланированной цели с помощью вашего приказа?
2. Так ли необходим данный приказ, или он не нужен?
3. С помощью каких способов можно добиться поставленной цели?
4. У кого следует проконсультироваться относительно целесообразности издания данного приказа?

Помощь состоит в единстве подготовки и реализации приказа и распорядительных методов. Опытные менеджеры полагают, что при отсутствии хорошо организованной системы контроля своевременно выполняются лишь 50-65 % заданий и мероприятий, изложенных в приказах. Параметры трудовой целесообразности по централизованной системе контроля исполнения рассчитываются с по-

мощью **коэффициента исполнительности**, учитывающего процент выполнения заданий.

Коэффициент исполнительности ( $K_{и}$ ) определяется как частное от деления суммы всех оценок, полученных в результате контроля за каждым заданием, на число заданий (3), решаемых структурным подразделением. При этом используется следующий ряд: в случае выполнения полученной работы раньше намеченного срока  $K_1 = 1,1$ ; в срок  $K_2 = 1,0$ ; с опозданием  $K_3 = 0,9 - 0,1$ ; если в конце отчетного месяца мероприятие не выполнено,  $K_4 = 0$ . В результате

$$K_{и} = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4}{3}$$

Способность руководить – это умение выполнять главные управленческие функции – планирование, организацию, контроль, эффективную стимуляцию работников – и оказывать им помощь.

Менеджер должен изучить методы и инструментарий организации, чтобы успешно использовать полученные навыки.

При этом чаще всего применяются организационный анализ и организационное проектирование.

**Организационный анализ** – это набор способов, дающих возможность исследовать ту или иную систему (объединение, предприятие), подсистему и конкретные элементы системы. В результате такого анализа менеджер получает информацию об уровне (качестве) организации системы, определяет имеющиеся недостатки и разрабатывает на этой основе необходимые рекомендации.

**Организационное проектирование** способствует улучшению работы организации на научной основе, придавая ей и ее составным частям обоснованный характер.

Этапы организационной деятельности на предприятии отражаются в **организационном плане**, в котором систематизированным способом формулируются задачи; определяются необходимые для выполнения затраты; указываются ответственные исполнители, сроки исполнения; намечается система контроля за выполнением плана. Все управляющие (мастер, начальник цеха, менеджер, министр) в процессе труда пользуются похожими организационными приемами, зависящими от сложности решаемой задачи, рациональным расходованием времени, привлечением советников по управлению.

Данные методы служат ускорению организационного совершенствования производства, способствуют приведению состояния предприятия и его структуры в соответствие с экономическими и социальными потребностями.

В современной практике управления производством используются три основных подхода к решению проблем организационного развития:

1. Усовершенствование организационной структуры производства и управления в соответствии с целями и задачами предприятия, повышение квалификации кадров.

2. Уделение основного внимания совершенствованию стиля управления.

3. Направление усилий на улучшение трудовой деятельности.

Каждый из данных подходов эффективен только во взаимосвязи.

Специфика работы менеджера состоит в том, что ему приходится решать производственные, экономические, технические и социальные задачи преимущественно на организационном уровне, оказывая необходимое воздействие на людей.

### 1.11. Мотивация труда

В настоящее время на практике используются четыре основных способа улучшения мотивации труда работников и повышения производительности:

- 1) экономический метод;
- 2) целевой метод;
- 3) метод проектирования и перепроектирования работ, или обогащения труда;
- 4) метод соучастия, или вовлечения работников в процесс труда.

**Экономический метод** (применение различных экономических стимулов) базируется на ряде специфических психологических принципов:

- 1) коммуникация и взаимосогласие между сотрудниками и администрацией предприятия относительно основных принципов работы;
- 2) использование справедливой системы оценки работ;
- 3) приемлемые, продуманные и обоснованные критерии измерения труда и оценки;
- 4) разумные требования;

- 5) поощрение, тесно связанное с результативностью труда;
- 6) стимулирование создания в большей степени атмосферы сотрудничества и в меньшей – конкуренции;
- 7) наличие возможности изменения нормативов;
- 8) гарантированный уровень часовой тарифной ставки и минимальной заработной платы;
- 9) развитие вспомогательных работ;
- 10) гарантия обеспечения работы, прогноз ее роста и др.

**Целевому методу** уделяется много внимания в практике менеджмента. По статистическим данным, около 50 % всех крупных фирм США используют сегодня ту или иную форму данного метода. По мнению специалистов, для достижения высокой производительности (результативности) работа по постановке целей требует от менеджера ясного мышления, планирования четких взаимосвязей.

**Метод проектирования и перепроектирования работ (обогащения труда)** впервые нашел методическое отражение в произведении Адама Смита «Исследование о природе и причинах богатства народов». Другой ученый Гриффин так высказывался о данном способе: «Проектирование работ – формальная и неформальная спецификация относящихся к работе действий индивида, включая как структурные, так и межличностные аспекты работы, с учетом потребностей и запросов как организации, так и индивида».

Рассмотрим характеристики "обогащенного труда":

- 1) ответственность (сотрудник отвечает за результаты труда);
- 2) достижение (сотрудник уверен, что делает важную работу);
- 3) контроль за расходом ресурсов (уровень контроля исполнителя за производимой работой);
- 4) наличие обратной связи (своевременность и достоверность получения работником необходимой информации о результатах деятельности);
- 5) возможность профессионального роста (наличие для сотрудников перспективы повышения квалификации);
- 6) приемлемые условия труда (контроль сотрудника за нормальными условиями труда).

Основные свойства **метода вовлечения сотрудников в процесс труда (соучастия)**:

- 1) право голоса при принятии решений;
- 2) осуществление консультаций с целью согласования действий;

- 3) совместное принятие решений;
- 4) рациональное делегирование прав;
- 5) совместное выявление проблем и соответствующих действий по их устранению;
- 6) наличие хорошо налаженного механизма совместных действий работников и администрации.

## **2. ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА**

### **2.1. Предприятие, производственное объединение, научно-производственное объединение**

Основными производственными звеньями промышленности являются предприятия (фирмы), производственные объединения (ПО), научно-производственные объединения (НПО).

**Предприятие**—это учреждение в форме завода, фабрики, шахты, фермы, магазина, которое выполняет одну или несколько специальных функций по производству и распределению разнообразных товаров и услуг.

**Производственное объединение (ПО)**—единый производственно-хозяйственный комплекс, включающий в себя: предприятия, исследовательские, конструкторские и технологические подразделения.

ПО, созданные в промышленности, обычно включают в качестве своих структурных подразделений предприятия, связанные между собой устойчивыми кооперативными связями и ориентированные на выпуск общей для них конечной продукции. Учитывается также территориальная близость включаемых в их состав предприятий.

**Научно-производственное объединение (НПО)**—это организация, обеспечивающая перспективное развитие какой-либо отрасли, лидирующее положение в которой занимают научные исследования.

Организация деятельности предприятий и ПО, их взаимоотношения, права и обязанности регламентируются нормативно-правовыми документами, в соответствии с которыми предприятия, ПО и НПО выступают как юридические лица (т.е. отвечают за принятые ими обязательства, заключают договоры на поставку необходимых им материалов, реализацию продукции, могут получать кредиты банков, имеют свой баланс, расчетный счет в банке, печать и т.д.).



Каждое предприятие имеет свой устав, где указывается:

- 1) наименование предприятия, его местонахождение;
- 2) орган, вышестоящий по подчиненности;
- 3) предмет и цель деятельности;
- 4) уставной фонд, т.е. закрепленные за ним основные фонды и оборотные средства;
- 5) перечень и месторасположение структурных единиц, входящих в его состав.

После утверждения устава министерством предприятие начинает свою деятельность.

Каждое предприятие имеет свой паспорт, который отражает наличие и использование производственных мощностей, организационно-технический уровень и специализацию производства, качество выпускаемой продукции, основные технико-экономические показатели и т.д.

Существует классификация предприятий на основе форм собственности:

- 1) один собственник – государственное, частное;
- 2) коллектив собственников – кооперативное, акционерное, совместное;
- 3) делегированные права собственника (арендное).

## **2.2. Производственная структура и состав промышленных предприятий и объединений**

*Производственная структура предприятия (объединения)* – это состав основных и вспомогательных цехов, обслуживающих служб, а также характер связей между ними.

Характер построения подразделений, их количество определяются такими формами организации производства, как специализация, концентрация, кооперирование, комбинирование.

Основной производственной единицей предприятия является **цех** – подразделение, выполняющее основную часть производственного процесса.

Цех – наиболее сложная система в составе производственной структуры предприятия, в которую входят в качестве подсистем производственные участки и ряд функциональных органов и возникают внутрипроизводственные отношения. Он характеризуется до-

статочной сложной структурой и организацией с развитыми внутренними и внешними взаимосвязями.

Цех является основной структурной единицей крупного предприятия. Он наделяется определенной производственной и хозяйственной самостоятельностью, является обособленной в организационном, техническом и административном отношении производственной единицей и выполняет закрепленные за ним производственные функции. Каждый цех получает от заводоуправления единое плановое задание с планируемыми технико-экономическими показателями и предельными затратами, регламентирующими объем выполняемых работ, соответствующее портфелю заказов предприятия.

Цеха и другие структурные подразделения предприятия осуществляют свою деятельность на началах внутрипроизводственного хозяйственного расчета. Цеха состоят из участков, участки – из бригад и рабочих мест.

**Рабочим местом** называется неделимое в организационном отношении (в данных, конкретных условиях) звено производственного процесса, обслуживаемое одним или несколькими рабочими, предназначенное для выполнения определенной операции (или их группы), оснащенное соответствующим оборудованием и организационно-техническими средствами.

Рабочее место может быть простым или комплексным. *Простое рабочее место* характерно для производства дискретного типа, где каждый работник занят использованием конкретного оборудования; оно может быть одно- и многостаночное. В случае использования сложного оборудования и в отраслях с использованием аппаратных процессов рабочее место становится *комплексным*, т.к. обслуживается группой людей (бригадой) с определенным разграничением функций при выполнении производственных процессов. Значение комплексных рабочих мест увеличивается с ростом уровня механизации и автоматизации производства.

Рабочее место может быть стационарным и подвижным. *Стационарное рабочее место* расположено на закрепленной производственной площади, оснащенной соответствующим оборудованием; предметы труда подаются к рабочему месту. *Подвижное рабочее место* передвигается с соответствующим оборудованием по мере обработки предметов труда.

В зависимости от особенностей выполняемых работ рабочие места подразделяются на **специализированные** и **универсальные**.

От уровня организации рабочих мест, обоснованного определения их качества и специализации, согласования их работы во времени, радиальности расположения на производственной площади существенно зависят конечные результаты работы предприятия. Именно на рабочих местах осуществляется непосредственное взаимодействие материальных, технологических и трудовых факторов производства. На уровне рабочего места используются основные факторы роста производительности труда.

**Участок** – производственное подразделение, объединяющее ряд рабочих мест, сгруппированных по определенным признакам, осуществляющее часть производственного процесса по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства. На производственном участке помимо основных и производственных рабочих имеется руководитель (мастер участка).

Укрупненная **производственная структура** промышленного предприятия с полным технологическим циклом представлена на рис. 2.1.

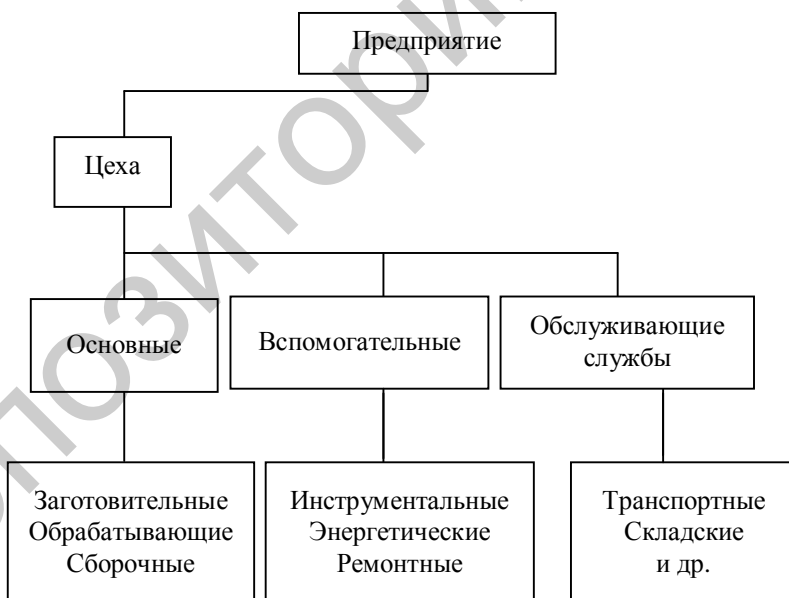


Рис. 2.1. Производственная структура промышленного предприятия

Различают комплексную и специализированную структуру предприятия.

**Комплексная структура** ориентирована на большую часть стадий жизненного цикла изделия, включая идею создания изделия, его производство и потребление. Например, структура научно-производственного объединения (НПО) включает научно-исследовательские подразделения, цеха основного, вспомогательного и обслуживающего производства.

При **специализированной структуре** предприятие сосредотачивается на отдельной стадии жизненного цикла – выпуске продукции, т.е. готовых изделий, деталей, узлов, заготовок. Соответственно этому предприятия имеют предметную, узловую (детальную) или технологическую специализацию. Предприятия **с предметной специализацией** обычно имеют полный технологический цикл (рис. 2.1). Примером предприятий неполного технологического цикла являются предприятия механосборочного и сборочного типа. Различают предприятия **с узловой специализацией**, специализирующиеся на выпуске узлов и деталей общемашиностроительного назначения, – например, подшипников, моторов, поршневых колец и др. Предприятия **технологической специализации** выпускают литье, поковки, сварные заготовки (центролиты, центросвары и т.д.). Они имеют меньшую себестоимость по сравнению с заготовительными цехами заводов с полным технологическим циклом.

Факторы, влияющие на формирование производственной структуры предприятия, можно разделить на несколько групп:

1. **Общеструктурные факторы** определяют комплексность и полноту структуры предприятия. К их числу относятся: состав отраслей народного хозяйства, соотношения между ними, степень их дифференциации, предполагаемые темпы роста производительности труда, внешнеторговые связи и т.п.

2. К числу **отраслевых факторов** относятся: широта специализации работ, уровень развития отраслевой науки и проектно-конструкторских работ, особенности организации снабжения и сбыта в отрасли, обеспеченность отрасли услугами других отраслей.

3. **Региональные факторы** определяют обеспеченность предприятия различными коммуникациями: газо- и водопроводными, транспортными магистралями, средствами связи и т.п.

Общеструктурные, отраслевые и региональные факторы образуют в совокупности **внешнюю среду функционирования предприятия**. Эти факторы необходимо учитывать при формировании структуры предприятия.

Факторами, влияющими на производственную структуру и инфраструктуру, которые относятся к **внутренней среде** предприятия, являются следующие:

- 1) вид выпускаемой продукции и методы ее изготовления;
- 2) масштаб производства;
- 3) трудоемкость;
- 4) конструктивно-технологическая однородность изделий;
- 5) формы специализации и уровень межзаводской кооперации;
- 6) условия выполнения работ и формы организации коллективного (бригадного) труда;
- 7) нормативы численности рабочих и управляемости производственных подразделений;
- 8) тип производства;
- 9) степень развития информационных систем и т.д.

Производственную структуру предприятия не следует смешивать с его составом. В **состав предприятия (объединения)**, кроме цехов и обслуживающих хозяйств производственного назначения, входят службы и учреждения по обслуживанию работающих (жилищно-коммунальная служба, клубы, спорткомплексы, детские сады и т.д.), а также службы управления и охраны (заводоуправление, пожарное депо, бюро пропусков и т.д.).

### **2.3. Основные, вспомогательные цеха и обслуживающие службы предприятия**

К **основным цехам** относятся структурные подразделения предприятия, где непосредственно осуществляется процесс изготовления продукции, на выпуске которой оно специализируется, – заготовительные, обрабатывающие и сборочные цеха.

В **заготовительных цехах** из сырья и материалов получают необходимые заготовки, приближающиеся по форме и размерам к готовым деталям. К ним относятся: литейные цеха (серого чугуна, ковкого чугуна, стального и цветного литья), кузнечные, прессовые, сварочные, металлоконструкций и др.

В *обрабатывающих цехах* заготовки превращаются в готовые изделия, обладающие всеми необходимыми по техническим условиям свойствами (размером, прочностью, точностью, шероховатостью и т.д.) и отвечающие физико-химическим требованиям. К ним относятся: механообрабатывающие, термические, гальванические, покрасочные и другие цеха.

В *сборочных цехах* производят сборку сборочных единиц, общую сборку машины, ее испытание и доводку.

Для обеспечения нормальной работы основных цехов создаются **вспомогательные цеха**, к которым относятся: инструментальные, модельные, тарные, опытные, ремонтные, энергетические (компрессорные, кислородные, ацетиленовые, газогенераторные станции, котельные).

Для обеспечения нормальной работы основных и вспомогательных цехов создаются **обслуживающие службы (хозяйства)**, к которым относятся: *складское хозяйство*, *энергетическое хозяйство* (понижающие станции, трансформаторные киоски в цехах, электросети, паропроводы, воздухопроводы, газопроводы, нефте и бензопроводы, связь, сигнализация); *транспортное хозяйство* (депо, гаражи, ремонтные мастерские, погрузочно-разгрузочные средства, ж/д пути); *санитарно-техническое хозяйство*: водопроводное, канализационное, вентиляционное; *отопительные устройства*; *центральная заводская лаборатория* (механическая, металлографическая, химическая, пирометрическая, рентгеновская и др.).

#### 2.4. Производственная структура цехов и служб промышленных предприятий

Под **производственной структурой подразделения предприятия** понимается состав участков, линий, рабочих мест, служб и формы взаимосвязи между ними. Подразделения цеха могут быть специализированными по технологическому или по предметному принципу.

При **технологическом принципе** специализации участки включают рабочие места и оборудование, предназначенное для выполнения отдельных технологических операций (токарной, фрезерной обработки, сверлильных, зубонарезных работ). Номенклатура деталей на таких участках разнообразна, что характерно, в основном, для предприятий единичного и мелкосерийного типов производства.

При **предметном принципе** создаются участки линии, за которыми закреплено изготовление ограниченной номенклатуры деталей или изделий. Оборудование на таких участках подбирается в соответствии с технологическим процессом и располагается в последовательности выполняемых операций, т.е. с использованием принципа прямоточности, что характерно для предприятий серийного и массового типов производства.

Если на участке комплексно выполняется сборка всего изделия или его составной части, полная обработка детали, такой участок называется *предметно-замкнутым*.

Предметный принцип создания внутрицеховых подразделений имеет значительные преимущества по сравнению с технологическим:

1. Сокращение транспортных перевозок.
2. Понижение загрузки оборудования.
3. Повышение ответственности исполнителей за качество выпускаемой продукции, оцениваемое по конечному результату.
4. Значительное сокращение производственного цикла.
5. Снижение себестоимости выпускаемой продукции.

Преимущества технологического принципа построения цеха следующие:

1. Возможность взаимозаменяемости оборудования.
2. Более высокая профессиональная квалификация руководителей участков в связи с однотипностью оборудования.

Участки состоят из рабочих мест, расположение которых на участке, в цехе определяется их планировкой.

В условиях автоматизированных производств часто существует не только горизонтальная, но и вертикальная планировка цехов, т.е. возникают "технологические этажи" (заготовительный, механообрабатывающий, сборочный). При такой планировке широко используются транспортные лифты и подъемники.

Для многопредметных линий и участков задача планировки сводится к тому, чтобы определить места расположения оборудования на выделенной для них площади. При этом необходимо соблюдать выбранный критерий оптимальности, в качестве которого принимают минимальные суммарные затраты на транспортировку, соответствующие минимальному грузопотоку, что обеспечивает и минимальный производственный цикл.

Эта задача формулируется следующим образом: за участком закреплены  $n$  деталей с объемом выпуска  $N_i$  в единицу времени; масса одной детали  $F_i$ . Для каждой детали задан технологический процесс, определяющий порядок прохождения ими рабочих мест. Суммарный грузооборот участка при  $j$ -м варианте расположения оборудования (планировки) равен

$$Q_j = N_i \cdot F_i \cdot L_{ij},$$

где  $L_{ij}$  – общая длина транспортного пути за весь цикл изготовления  $i$ -й детали при  $j$ -й планировке.

## 2.5. Организационная структура управления

**Организационная структура** – один из основных элементов управления предприятием, который характеризуется распределением целей и задач управления между его подразделениями и работниками. По сути, структура управления – это организационная форма разделения труда по принятию и реализации управленческих решений.

Организационная структура управления – совокупность управленческих звеньев, расположенных в строгой соподчиненности и обеспечивающих взаимосвязь между управляющей и управляемой системами.

Внутренним выражением организационной структуры управления являются состав, соотношение, расположение и взаимосвязь отдельных подсистем организации. Она направлена, прежде всего, на установление четких взаимосвязей между отдельными подразделениями организации и распределение между ними прав и ответственности.

В структуре управления предприятием (фирмой) выделяются следующие элементы: звенья (отделы), уровни (ступени) управления и связи – горизонтальные и вертикальные.

К **звеньям управления** относятся структурные подразделения (отделы), а также отдельные специалисты, выполняющие соответствующие функции управления либо их часть. Сюда следует отнести и менеджеров, осуществляющих регулирование и координацию деятельности нескольких структурных подразделений.



На рис. 2.2 представлена пирамидальная структура управления фирмой.

В основе образования звена управления лежит выполнение отделом определенной функции управления. Устанавливающиеся между отделами связи носят горизонтальный характер.

Под **уровнем управления** понимают совокупность звеньев управления, занимающих определенную ступень в системе управления фирмой. Ступени управления находятся в вертикальной зависимости и подчиняются друг другу по иерархии: менеджеры более высокой ступени управления принимают решения, которые конкретизируются и доводятся до нижестоящих звеньев.

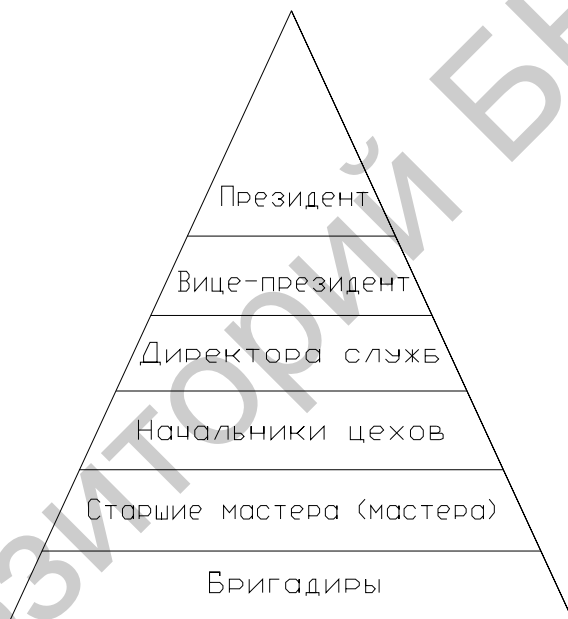


Рис. 2.2. Типовая пирамидальная структура управления фирмой

Организационные структуры управления отличаются большим разнообразием форм, в основе которых лежат отличительные признаки, в частности, размеры производственно-коммерческой деятельности фирмы, степень финансово-экономической самостоятельности, централизация (децентрализация) управления и др.

В зависимости от характера *связей* между различными подразделениями фирмы различают следующие типы организационных структур: линейную, функциональную, линейно-функциональную (штабную) и матричную.

1. **Линейная организационная структура** (рис. 2.3) – одна из простейших организационных структур управления – характеризуется тем, что во главе каждого структурного подразделения находится руководитель – единоначальник, наделенный всеми полномочиями, осуществляющий единоличное руководство подчиненными ему работниками и сосредотачивающий в своих руках все функции управления.

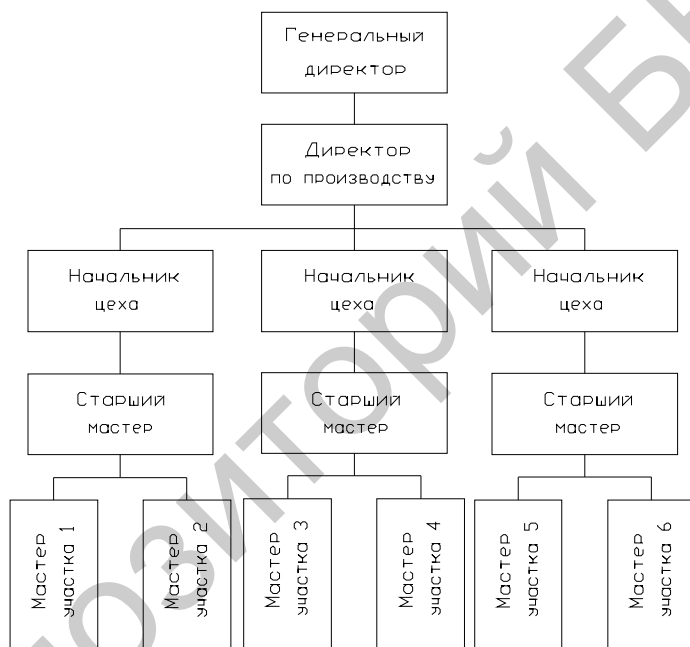


Рис. 2.3. Схема линейной организационной структуры управления

При линейном управлении каждое звено и каждый подчиненный имеет одного руководителя, через которого по одному единовременному каналу проходят все команды управления. В этом случае управленческие звенья несут ответственность за результаты всей

деятельности управляемых объектов. Речь идет о пообъектном выделении руководителей, каждый из которых выполняет все виды работ, разрабатывает и принимает решения, связанные с управлением данным объектом. Поскольку в линейной структуре управления решения передаются по цепочке «сверху вниз», а сам руководитель нижнего звена подчинен руководителю более высокого над ним уровня, формируется своего рода иерархия руководителей данной конкретной фирмы (например, зав. секцией, начальник отдела, директор магазина; мастер участка, инженер, начальник цеха, директор предприятия). В данном случае действует *принцип единоначалия*, суть которого состоит в том, что подчиненные выполняют распоряжения только одного руководителя. Вышестоящий орган управления не имеет права отдавать распоряжения каким-либо исполнителям, минуя их непосредственного начальника, поскольку он – «начальник начальника». В линейной структуре управления каждый подчиненный имеет начальника, а каждый начальник имеет несколько подчиненных. Такая структура функционирует в небольших организациях на низшем уровне управления (секция, бригада и т.д.).

В линейной структуре система управления фирмой komponуется по производственному признаку с учетом степени концентрации производства, технологических особенностей, ассортимента выпускаемой продукции и т.п.

Линейное управление является логически более стройной и формально определенной структурой, но, вместе с тем, и менее гибкой. Каждый из руководителей обладает всей полнотой власти, но относительно небольшими возможностями решения функциональных проблем, требующих узких, специальных знаний.

Линейная организационная структура управления имеет свои преимущества и недостатки. К преимуществам относятся:

- 1) единство и четкость распорядительства;
- 2) согласованность действий исполнителей;
- 3) простота управления (один канал связи);
- 4) четко выраженная ответственность;
- 5) оперативность в принятии решений;
- 6) личная ответственность руководителя за конечные результаты деятельности своего подразделения.

К недостаткам относятся:

1) высокие требования к руководителю, который должен быть подготовлен всесторонне, чтобы обеспечивать эффективное руководство по всем функциям управления;

2) отсутствие звеньев по планированию и подготовке решений;

3) перегрузка информацией, множество контактов с подчиненными, вышестоящими и сменными структурами;

4) затруднительные связи между инстанциями;

5) концентрация власти в управляющей верхушке.

2. При **функциональной организационной структуре** управление фирмой (рис. 2.4) осуществляется некоторой совокупностью подразделений, специализированных на выполнении конкретных видов работ, необходимых для принятия решений в системе линейного управления. Идея такого управления состоит в том, что выполнение отдельных функций по контактным вопросам возлагается на специалистов, т.е. каждый орган управления (либо исполнитель) специализирован на выполнении отдельных видов деятельности.

Специалисты одного профиля в фирме, как правило, объединяются в специализированные структурные подразделения (отделы), – например, отдел маркетинга, плановый отдел, бухгалтерию и т.п. Общая задача управления фирмой делится, начиная со среднего уровня, по функциональному критерию (отсюда название: функциональная структура управления).

Функциональное управление существует наряду с линейным, что создает двойное подчинение для исполнителей.

Как видно из рис. 2.4, вместо универсальных менеджеров (см. рис. 2.3), которые должны разбираться во всем и выполнять все функции управления, появляется штат специалистов, имеющих высокую компетенцию в своей области и отвечающих за определенное направление (например, планирование и прогнозирование). Такая функциональная специализация аппарата управления значительно повышает результативность деятельности фирмы.

Функциональная структура имеет свои преимущества и недостатки. К преимуществам относятся:

1) высокая компетентность специалистов, отвечающих за осуществление конкретных функций;

2) освобождение линейных менеджеров от решения некоторых специальных вопросов;

- 3) стандартизация, формализация и программирование явлений и процессов;
- 4) исключение дублирования и параллелизма в выполнении управленческих функций;
- 5) уменьшение потребности в специалистах широкого профиля.

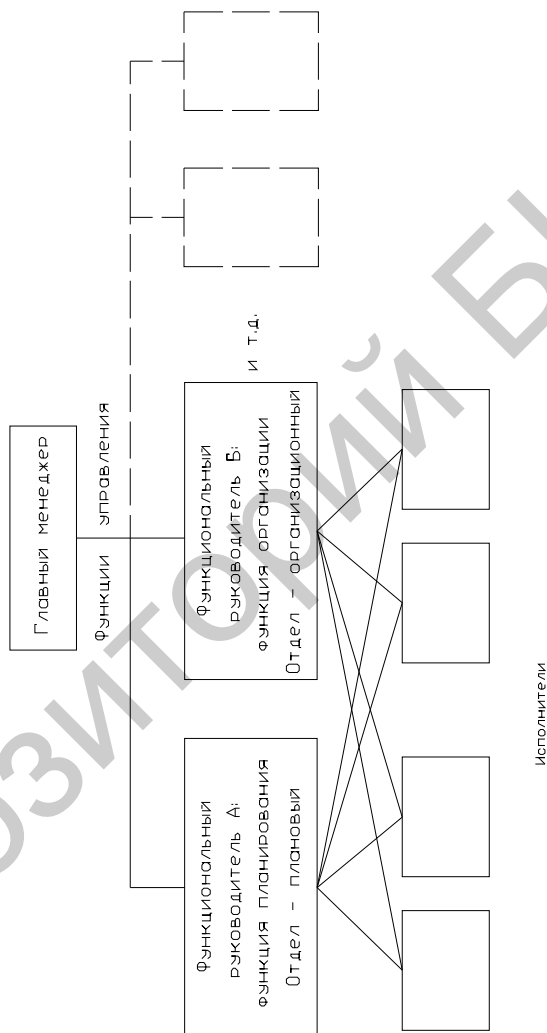


Рис. 2.4. Схема функциональной структуры управления

К недостаткам относятся:

- 1) чрезмерная заинтересованность в реализации целей и задач своих подразделений;
- 2) трудности в поддержании постоянных взаимосвязей между различными функциональными службами;
- 3) появление тенденций чрезмерной централизации;
- 4) длительность процедур принятия решений;
- 5) относительно застывшая организационная форма, с трудом реагирующая на изменения.

Недостатки как линейной, так и функциональной структуры управления в значительной степени устраняются линейно-функциональными структурами.

3. При **линейно-функциональной (штабной) структуре** управления (рис. 2.5) всю полноту власти берет на себя линейный руководитель, возглавляющий определенный коллектив, которому при разработке конкретных вопросов и подготовке соответствующих решений, программ, планов помогает специальный аппарат, состоящий из функциональных подразделений (управлений, отделов, бюро и т.п.). При такой системе управления функциональные структуры подразделения находятся в подчинении главного линейного руководителя. Свои решения они проводят в жизнь либо через главного руководителя, либо (в пределах своих полномочий) непосредственно через соответствующих руководителей служб-исполнителей.

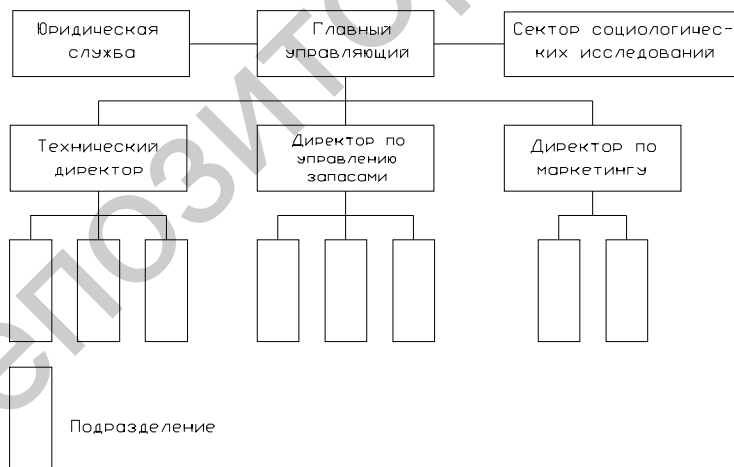


Рис. 2.5. Схема линейно-функциональной (штабной) организационной структуры

Таким образом, линейно-функциональная структура включает в себя специальные подразделения при линейных руководителях, которые помогают им выполнять задачи, поставленные руководством фирмы.

Линейно-функциональная структура имеет свои преимущества и недостатки. К преимуществам относятся:

- 1) более глубокая подготовка решений и планов, связанных со специализацией работников;
- 2) освобождение главного линейного менеджера от глубокого анализа проблем;
- 3) возможность привлечения консультантов и экспертов.

К недостаткам относятся:

- 1) отсутствие тесных взаимосвязей и взаимодействий на горизонтальном уровне между производственными отделениями;
- 2) недостаточно четкая ответственность, так как готовящий решение, как правило, в его реализации не участвует;
- 3) чрезмерно развитая система взаимодействия по вертикали, а именно: подчинение по иерархии управления, то есть тенденция к чрезмерной централизации.

4. **Матричная организационная структура** управления (рис. 2.6) создается путем совмещения структур двух видов – линейной и программно-целевой.

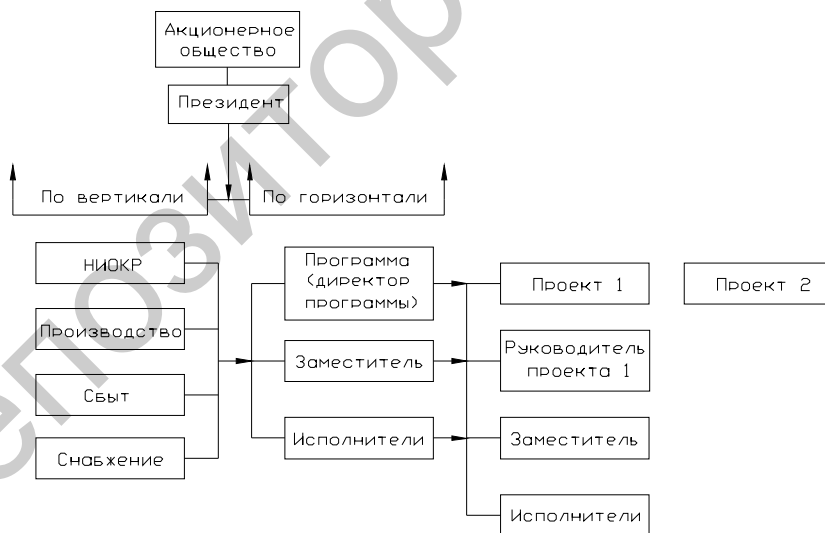


Рис. 2.6. Схема матричной структуры управления

При функционировании программно-целевой структуры управляющее воздействие направлено на выполнение определенной целевой задачи, в решении которой участвуют все звенья организации. Вся совокупность работ по реализации заданной конечной цели рассматривается не с позиции существующей иерархии, а с позиции достижения цели, предусмотренной программой. Основное внимание при этом концентрируется не столько на совершенствовании отдельных подразделений, сколько на интеграции всех видов деятельности, создании условий, благоприятствующих эффективному выполнению целевой программы. При этом руководители программы несут ответственность как за ее реализацию в целом, так и за координацию и качественное выполнение функций управления.

В соответствии с линейной структурой (по вертикали) строится управление по отдельным сферам деятельности фирмы – НИОКР, производству, сбыту, снабжению и т.д.

В рамках программно-целевой структуры (по горизонтали) организуется управление программами (проектами, темами).

Как видно из рис. 2.6, в установившуюся линейно-функциональную структуру вводятся (временно или постоянно) особые штабные органы (лица или группа лиц), которые координируют существующие горизонтальные связи по выполнению конкретной программы (проекта), сохраняя при этом вертикальные отношения, свойственные данной структуре. Основная часть работников, занятых реализацией программы, оказывается в подчинении не менее чем двух руководителей, но по разным вопросам.

Управление программами осуществляется специально назначенными руководителями, которые несут ответственность за координацию всех связей по программе и своевременное достижение ее целей. При этом руководители высшего уровня освобождаются от необходимости принимать решения по текущим вопросам. В результате этого на среднем и нижнем уровнях повышается оперативность управления и ответственность за качество исполнения конкретных операций и процедур, т.е. заметно повышается роль руководителей специализированных подразделений в организации работ по четко определенной программе.

При матричной структуре управления руководитель программы (проекта) работает не с подчиненными ему непосредственно специалистами (которые подчинены линейным руководителям), а в



основном определяет, что и когда должно быть сделано по конкретной программе. Линейные руководители решают, кто и как будет выполнять ту или иную работу.

Матричная структура также имеет свои преимущества и недостатки. К преимуществам относятся:

- 1) возможность быстро реагировать и адаптироваться к изменяющимся внутренним и внешним условиям организации;
- 2) повышение творческой активности административно-управленческого персонала за счет формирования программных подразделений, активно взаимодействующих с функциональными структурами;
- 3) рациональное использование кадров за счет специализации различных видов трудовой деятельности;
- 4) увеличение мотивации деятельности за счет децентрализации управления и усиления демократических принципов руководства;
- 5) усиление контроля за решением отдельных задач проекта;
- 6) сокращение нагрузки на руководителей высокого уровня за счет делегирования определенной части полномочий;
- 7) повышение личной ответственности за выполнение программы в целом.

К недостаткам относятся:

- 1) сложная структура соподчинения, в результате чего возникают проблемы, связанные с установлением приоритетов заданий и распределением времени на их выполнение;
- 2) присутствие духа нездорового соперничества между руководителями программ;
- 3) необходимость постоянного контроля за соотношением сил между задачами управления по целям;
- 4) проблема приобретения навыков, необходимых для работы по новой программе.

Создание матричной организационной структуры управления фирмой считается целесообразным в случае, если существует необходимость освоения ряда новых сложных изделий в сжатые сроки, внедрения технологических новшеств и быстрого реагирования на конъюнктурные колебания рынка.

Матричные структуры управления, дополнившие линейно-функциональную организационную структуру, открыли качественно новое направление в развитии наиболее гибких и активных программно-

целевых структур управления. Они нацелены на подъем творческой инициативы руководителей и специалистов и выявление возможностей значительного повышения эффективности производства. Рассмотренные оргструктуры являются базовыми и могут быть детализированы применительно к конкретному объекту управления.

Процесс проектирования организационной структуры состоит из трех основных этапов:

**1. Анализ организационной структуры**, который призван установить, в какой мере она отвечает требованиям, предъявляемым к фирме. В ходе анализа определяют, насколько действующая структура управления рациональна с точки зрения установленных оценочных критериев, характеризующих ее качество.

К оценочным критериям относятся:

1) *принципы управления* – соотношение между централизацией и децентрализацией (решения, принимаемые на нижнем уровне; их последствия; объем контрольных функций, лежащий на каждом уровне управления);

2) *аппарат управления* – перегруппировка подразделений; изменение взаимосвязей между ними; распределение полномочий и ответственности; выделение в самостоятельные структуры каких-либо звеньев; изменение характера межфирменных связей; создание в аппарате управления необходимых промежуточных звеньев и т.д.;

3) *функции управления* – усиление стратегического планирования (корректировка бизнес-плана; усиление контроля за качеством продукции; привлечение работников к управлению путем реализации акций; изменение подходов к мотивации труда и пр.;

4) *хозяйственная деятельность* – изменение технологического процесса; углубление межфирменного сотрудничества, техническое переоснащение фирмы и т.п.

В результате анализа можно выявить «узкие места» в деятельности организации (большая звенность управления, параллелизм в работе, отставание в развитии оргструктуры от происходящих изменений внешней среды и т.д.).

**2. Проектирование организационных структур**, осуществляемое с помощью методических подходов, которые в зависимости от заложенных в них сочетаний используемых методов можно условно объединить в четыре группы:

1) *метод аналогий*, предполагающий использование опыта проектирования структур управления в аналогичных фирмах;

2) *экспертный метод*, базирующийся на изучении предложений экспертов-специалистов, которые в зависимости от поставленных задач либо сами проектируют варианты организационной структуры, либо оценивают с помощью экспертизы разработанные проектировщиками структуры;

3) *метод структуризации целей*, предусматривающий выработку системы целей фирмы и ее последующее совмещение с разрабатываемой структурой; при этом оргструктура управления строится на основе системного подхода, проявляющегося в форме графических описаний этой структуры с качественным и количественным анализом и обоснованием вариантов ее построения и функционирования;

4) *метод организационного моделирования*, позволяющий четко сформулировать критерии оценки степени рациональности организационных решений, суть которого состоит в разработке формализованных математических, графических или машинных описаний распределения полномочий и ответственности в фирме.

В процессе проектирования оргструктур управления фирмой, как правило, решаются следующие задачи:

- 1) определение типа структуры управления;
- 2) уточнение состава и количества подразделений по уровням управления;
- 3) установление численности административно-управленческого персонала;
- 4) определение характера соподчиненности между звеньями фирмы;
- 5) расчет затрат на содержание аппарата управления.

В конечном итоге для каждого структурного подразделения устанавливаются управленческие функции, потоки информации, взаимосвязи, документооборот, полномочия, ответственность и права подразделений и работников.

Вместе с тем, проектируя новую оргструктуру управления, нельзя забыть о требованиях, предъявляемых к оргструктурам, и принципах их построения.

К организационной структуре предъявляются следующие **требования**:

1. *Оптимальность*: структура управления признается оптимальной, если между звеньями и ступенями управления на всех уровнях

устанавливаются рациональные связи при наименьшем числе ступеней управления.

2. *Оперативность*: за время от принятия решения до его исполнения в управляемой системе не должно произойти необратимых отрицательных изменений, делающих ненужной реализацию принятых решений.

3. *Надежность*: структура аппарата управления должна гарантировать достоверность передачи информации, не допускать искажений управляющих команд и других передаваемых данных, обеспечивать бесперебойность связи в системе управления.

4. *Экономичность*: нужный эффект от управления должен достигаться при минимальных затратах на управленческий аппарат; критерием этого может служить соотношение между затратами ресурсов и полезным результатом.

5. *Гибкость*, то есть способность изменяться в соответствии с изменениями внешней среды.

6. *Устойчивость структуры*, т.е. неизменность ее основных свойств при различных внешних воздействиях, целостность функционирования системы управления и ее элементов.

Совершенство организационной структуры управления во многом зависит от того, насколько при ее разработке соблюдались **принципы проектирования**:

1) целесообразное число звеньев управления и максимальное сокращение времени прохождения информации от высшего руководителя до непосредственного исполнителя;

2) четкое обособление составных частей оргструктуры (состава ее подразделений, потоков информации и пр.);

3) обеспечение способности к быстрой реакции на изменения в управляемой системе;

4) предоставление полномочий на решение проблем тому подразделению, которое располагает наибольшей информацией по данному вопросу;

5) приспособление отдельных подразделений аппарата управления ко всей системе управления фирмой в целом и к внешней среде в частности (следует иметь в виду, что в различных фирмах с учетом специфики их работы используются и другие принципы построения оргструктур, наиболее полно отражающие особенности их функционирования).

Таким образом, в процессе проектирования оргструктур различают три стадии:

- 1) аналитическую – изучение существующей практики и требований к построению оргструктур;
- 2) проектную – проектирование (моделирование) структуры управления;
- 3) организационную – организация внедрения спроектированной оргструктуры.

**3. Оценка эффективности организационных структур**, проявляемой в быстродействии системы управления организацией и в высоких конечных результатах ее деятельности.

Оценка эффективности управления может производиться по уровню реализации заданий, надежности и организованности системы управления, скорости и оптимальности принимаемых управленческих решений. Отдельные параметры эффективности оргструктуры можно определить, используя ряд коэффициентов.

Коэффициент звенности

$$K_{\text{зв}} = \frac{П_{\text{ф}}}{П_{\text{о}}}, \quad (2.1)$$

где  $П_{\text{ф}}$  – количество звеньев существующей оргструктуры;

$П_{\text{о}}$  – оптимальное количество звеньев оргструктуры.

Коэффициент территориальной концентрации

$$K_{\text{тк}} = \frac{П_{\text{ф}}}{П}, \quad (2.2)$$

где  $П_{\text{ф}}$  – количество фирм данного типа, функционирующих в регионе деятельности фирмы;

$П$  – площадь региона, на которой функционируют все фирмы данного типа.

Коэффициент эффективности организационной структуры управления

$$K_{\text{э}} = \frac{P_{\text{п}}}{3_{\text{y}}}, \quad (2.3)$$

где  $P_{\text{п}}$  – конечный результат (эффект), полученный от функционирования оргструктуры управления;

$Z_{\text{у}}$  – затраты на управление (фонд заработной платы АУП, расходы на содержание помещений, приобретение и ремонт средств, прием и передачу управленческой информации и др.).

Эффективность управления ( $\mathcal{E}_{\text{у}}$ ) выражают, как правило, показателем, представляющим собой отношение экономичности управления ( $\mathcal{E}_{\text{с}}$ ) к эффективности производства ( $\mathcal{E}_{\text{п}}$ ).  $\mathcal{E}_{\text{с}}$  исчисляется делением затрат на управление ( $A_{\text{у}}$ ) на совокупную стоимость основных и оборотных фондов ( $D$ ).  $\mathcal{E}_{\text{п}}$  определяется делением объема условно чистой продукции ( $B_{\text{чп}}$ ) на численность промышленно-производственного персонала ( $C_{\text{т}}$ ) и выражается в количестве произведенной функции на человека:

$$\mathcal{E}_{\text{у}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{с}} = \left( \frac{A_{\text{у}}}{D} \right)}{\mathcal{E}_{\text{п}} = \left( \frac{B_{\text{чп}}}{C_{\text{т}}} \right)}. \quad (2.4)$$

Для определения эффективности лучше пользоваться интегрированным показателем оргструктуры

$$K_{\text{эу}} = \frac{1 - Q_{\text{у}} \cdot L_{\text{чп}}}{F_{\text{м}} \cdot E_{\text{оф}}}, \quad (2.5)$$

где  $K_{\text{эу}}$  – коэффициент эффективности управления;

$Q_{\text{у}}$  – затраты на управление, приходящиеся на одного работника управления, руб.;

$L_{\text{чп}}$  – удельный вес численности управленческих работников в общей численности работающих;

$F_{\text{т}}$  – фондовооруженность, руб./чел;

$E_{\text{оф}}$  – фондоотдача, руб./чел.

## **2.6. Основные пути сокращения и совершенствования аппарата управления**

Чтобы быть эффективным, управление предприятием должно быть рациональным, действенным и не громоздким. Для этого должны быть приняты конкретные решения, направленные на улучшение производственной деятельности каждого участка и рабочего места. С другой стороны, аппарат управления должен выполнять свои функции с минимальными затратами средств. Поэтому необходима систематическая работа по совершенствованию аппарата управления, которая осуществляется разными методами: например, на небольших предприятиях вводится бесцеховая структура управления производством. Другим важным методом улучшения работы аппарата управления является систематическая рационализация системы технической и оперативной подготовки производства, оперативного планирования и регулирования, обеспечение четкой работы обслуживающих участков производства.

Автоматизация работы аппарата управления, освобождение его от выполнения не свойственных ему функций, всяческое улучшение системы оборота документации и обработки производственной информации являются действенными средствами повышения эффективности его работы. Вот почему важное значение для совершенствования управления производством приобретает широкое использование ЭВМ, современных средств связи, средств размножения документации и т.д.

Современные средства связи (диспетчерские коммутаторы, телеграфы, телевидение, селекторы и т.п.) дают возможность быстро получать необходимую информацию и оперативно воздействовать на ход производственного процесса. Средства копирования и размножения документации обеспечивают быстрое и качественное изготовление необходимой технической документации (чертежей, карт, нарядов и т.п.), благодаря чему становится возможным внедрение более эффективных систем централизованной подготовки документации, улучшение снабжения ею производственных участков и подготовки производственных работ.

Таким образом, широкое внедрение современных технических средств повышает эффективность управления производством и при-

водит к сокращению аппарата управления и совершенствованию его работы.

## 2.7. Автоматизированные системы управления

Важнейшим направлением совершенствования управления производством в современных условиях является создание автоматизированных систем управления (АСУ), базирующихся на использовании электронно-вычислительной техники и современных средств оргтехники и связи. Основу таких систем составляет так называемая **интегрированная обработка производственно-экономической информации**, охватывающая решение задач прогнозирования, планирования и управления производством с использованием современных математических методов. Разработанные и введенные в действие АСУ показали их высокую экономическую эффективность.

Автоматизированные системы управления, как правило, решают три группы задач:

1) *оперативно-календарное планирование и управление производством всех цехов предприятия* – определение величин партий деталей и периодичности их запуска в производство, проверка достаточности производственных мощностей цехов, построение оптимальных планов-графиков с учетом последовательности запуска-выпуска деталей, выдача цехам оперативных планов производства (с учетом наличия деталей в незавершенном производстве) и ежедневных сменных заданий и др.;

2) *техничко-экономическое планирование и материально-техническое снабжение* – определение ежедневного выполнения плана производства в натуральном и денежном выражении, нормативных затрат на производство и отклонений от них, ежедневного выполнения плана реализации, налога с оборота и прибыли; планирование численности рабочих и фонда заработной платы; определение потребности в материалах и комплектующих изделиях, уровня запасов материалов и комплектующих изделий на складах предприятия и выявление дефицита в них; определение сверхнормативных запасов и неликвидов; составление сводных ведомостей ежедневного выполнения плана основного производства, плана реализации, прибыли и рентабельности по заводу;



3) *учет движения товарно-материальных ценностей, готовой продукции, расчетов с поставщиками за полученные материальные ценности, кассовых и банковских операций и др.*

Решаются также задачи контроля работы и простоев оборудования и рабочих.

Для функционирования АСУ необходимы обеспечивающие подсистемы, и прежде всего:

1) техническая база (вычислительный центр, оснащенный электронно-вычислительной техникой, средствами оргтехники и современными средствами связи);

2) подсистема организации и хранения нормативно-справочных данных (картотеки нормативов, используемых АСУ, механизм поиска и корректировки информации, классификаторы и шифраторы информации);

3) подсистема информации и документооборота (унификация форм первичной документации, получаемой от участков, цехов и служб предприятия, конструкторско-технологической, планово-управленческой и учетной документации; разработка маршрутов движения документации, системы кодирования и шифровки всех документов и показателей, а также программ обработки, хранения и поиска документов и др.).

В АСУ используется так называемая информация обратной связи для активного воздействия на процесс ликвидации отклонений от предусмотренного планом течения процесса производства и для выполнения задач, поставленных перед данным предприятием. При этом должно неукоснительно соблюдаться требование, согласно которому сведения об отклонениях должны поступать лишь в те инстанции, которые могут принять конкретные решения.

Проведению работ по созданию АСУ должно предшествовать составление технико-экономического обоснования целесообразности и организационно-технических принципов разработки и внедрения АСУ, которое утверждается руководством предприятия.

Для разработки и внедрения АСУ устанавливаются следующие основные стадии:

- 1) техническое задание;
- 2) эскизный проект;
- 3) технический проект;
- 4) рабочее проектирование;

5) внедрение.

При разработке **технического задания** производится изучение достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области построения АСУ, анализируются рекомендации научно-исследовательских организаций и предприятий, результаты функционирования ранее созданных систем аналогичного назначения. Техническое задание согласовывается с проектной организацией, а также с другими заинтересованными инстанциями, и утверждается в порядке, установленном руководством предприятия.

Основанием для разработки **эскизного проекта** АСУ является утвержденное руководством предприятия техническое задание. В процессе разработки эскизного проекта проводится целый ряд сложных научно-исследовательских и проектных работ, в том числе: обследование и анализ действующей системы управления производством; описание системы в целом, ее подсистем, задач взаимодействия с другими производственными звеньями; обоснование выбора варианта АСУ; разработка организационной структуры АСУ; проведение расчетов с целью предварительного определения стоимости разработки и внедрения АСУ, а также ожидаемого экономического эффекта; разработка методологических основ для организации обучения и переподготовки кадров; выполнение необходимых экспериментальных работ по проверке принятых решений.

Основанием для разработки **технического проекта** АСУ являются утвержденное техническое задание и эскизный проект. При разработке технического проекта осуществляются углубленный анализ существующей системы управления, выбор принципов построения АСУ, постановка и обоснование задач, решаемых АСУ; разрабатываются уточненная организационная структура АСУ и принципиальные решения по выбору технических средств, составляются спецификации технических средств системы и организационно-технические требования на новые технические устройства; разрабатываются методы сбора, передачи, хранения, поиска и обработки информации, а также все обслуживающие проекты (система классификации и шифровки информации, проект организации нормативного хозяйства и т.п.).

На стадии **рабочего проекта** осуществляется разработка всех видов должностных и рабочих инструкций, форм документации и технологии документооборота, полного комплекта алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин. При этом бес-

печиваются их отладка и экспериментальная проверка. Рабочий проект должен содержать всю техническую документацию на размещение, установку и монтаж технологических средств, а также полный расчет экономической эффективности АСУ.

**Внедрение** – заключительная стадия перехода предприятий к АСУ. Ее рекомендуется проводить в три этапа:

- 1) подготовка управленческого персонала предприятия к функционированию в условиях АСУ;
- 2) опытное внедрение АСУ;
- 3) освоение АСУ.

На первом этапе осуществляется ввод в эксплуатацию средств вычислительной техники и средств сбора, фиксации, передачи и хранения информации; комплектование аппарата заводоуправления необходимыми кадрами специалистов; переподготовка кадров; внедрение классификаторов и шифраторов, средств оргтехники и совершенствования делопроизводства. Одновременно с этим проводятся структурные изменения в аппарате заводоуправления, в цехах и службах предприятия. На этапе опытного внедрения АСУ проводится комплексная проверка функционирования всех составных частей АСУ, продолжается обучение персонала, проводятся опытные расчеты и анализируются полученные результаты, уточняется технология функционирования АСУ и осуществляется необходимая коррекция.

На заключительном этапе завершается обучение персонала и проводится проверка его готовности к самостоятельной работе в новых условиях, окончательно проверяется надежность эксплуатации технических средств, отменяются старые методы работы.

### **3. УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА**

**Функция организации производства** – это установление постоянных и временных взаимоотношений между всеми подразделениями и отдельными исполнителями, определение порядка их функционирования.

Организация работы по выполнению производственных программ и заданий представляет собой совокупность мер, связанную с регламентацией действий управленческого персонала предприятия по своевременному и качественному материально-техническому обеспечению работы цехов, мобилизации имеющихся ресурсов, а также их перераспределению.

Основная цель организации работ заключается в обеспечении необходимыми материалами запуска изделий, деталей и сборочных единиц в производство и последующем слежении за их движением по ходу их изготовления. Кроме того, при распределении работ необходимо учитывать условия труда, его содержание, правильное чередование времени труда и отдыха (регламентированные перерывы и т.п.), а также закреплять за рабочим местом однородные детали и сборочные единицы, отделять основную работу от обслуживающей, поддерживать равномерный темп в работе, использовать каждого работника в соответствии с его способностями и квалификацией.

Организация производства имеет отношение к организации управления системой организации работ по реализации каждой функции управления и отражает, в первую очередь, структуру управляемой и управляющей подсистем, обеспечивающих процесс производства продукции и целенаправленное воздействие на коллектив людей, реализующих этот процесс.

Организация и система управления производством тесно взаимосвязаны. В каждом подразделении совершенствование организации производства сопровождается совершенствованием системы управления и наоборот, необходимость совершенствования системы управления вызывает первоочередное проведение работ по совершенствованию организации производственного процесса. Если не придерживаться этого условия, может возникнуть диспропорция между уровнями организации производственного процесса и системы управления.

**Организация производства** – это рациональное сочетание процессов живого труда с материальными элементами производства в целях выполнения хозяйственных планов с наилучшими количественными и качественными характеристиками при наиболее эффективном использовании трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

### **3.1. Методы организации производства**

Под **методами организации производства** понимают способы сочетания организации производственного процесса во времени и в пространстве.

**Организация производственного процесса во времени** определяется степенью его непрерывности, которая зависит от вида вы-

пускаемой продукции и технологии ее изготовления. Вся продукция делится на 2 вида: дискретную и неделимую.

К **дискретной** относится продукция, состоящая из различных частей (машины, приборы, одежда, мебель и т.д.). **Неделимую продукцию** нельзя разделить на отдельные части (жидкие химические вещества, жидкие сплавы металлов, хлебное тесто, лаки, краски и т.д.). Производство неделимой продукции осуществляется только через **непрерывные технологические процессы**. При производстве дискретной продукции могут быть применены **прерывные (дискретные)** и **полунепрерывные процессы**.

В полунепрерывных процессах одна часть операций выполняется непрерывно, а другая – прерывно (например, процесс изготовления отливок в земляные формы, в котором операции плавки жидкого металла, заливки форм, остывания форм должны выполняться прерывно).

В промышленности вся продукция в основном относится к дискретному виду, и осуществляются прерывные или полунепрерывные производственные процессы.

**Организация производственного процесса в пространстве** определяется расположением (планировкой) оборудования (рабочих мест), участков и цехов и зависит от вида, количества продукции и технологии ее изготовления.

В прерывных производственных процессах оборудование (рабочие места) могут располагаться по однородным технологическим группам (однородным технологическим операциям) или по группам для обработки однородных по конструкции и размерам (массе) деталей.

Для осуществления непрерывных производственных процессов оборудование (рабочие места) располагаются по ходу технологического процесса обработки деталей (сборочных единиц, изделий). Такие методы производства относятся к поточным, все остальные – к непоточным.

### 3.2. Формы организации производства

**Непоточное производство** может быть специализировано по следующим формам:

- 1) технологической;
- 2) предметно-групповой;
- 3) смешанной.

**Технологическая форма организации производства** характеризуется созданием участков, на которых оборудование (рабочие места) специализировано по признаку их технологической однородности и размеров. Например, в кузнечных цехах могут быть участки свободнойковки или штамповки (горячей, холодной), горизонтально-ковочных машин и т.д. Эти участки подразделяются еще на отделения крупных, средних и мелких молотов и прессов. В литейных цехах могут создаваться участки ручной и машинной формовки, кокильного литья, литья в оболочковые формы, участки чугунного, стального, цветного литья и т.д. В механообрабатывающих цехах могут быть участки по видам металлорежущих станков. В сборочных цехах слесарно-сборочные участки подразделяются по видам собираемых изделий (сборочных единиц).

При **предметно-групповой форме организации производства** создаются участки, специализированные по предметам (детали, сборочные единицы, изделия), которые могут быть предметно-замкнутыми и предметно-групповыми.

На **предметно-замкнутых участках** (в технологическом отношении) должны выполняться все (от первой до последней) или большинство операций, необходимых для полной обработки деталей или сборочных единиц в данном цехе.

Замкнуть полностью процесс изготовления на одном участке в некоторых случаях по целому ряду причин (загрузка оборудования, санитарно-гигиенические условия, размер цеха и т.д.) не представляется возможным. В этом случае может быть допущена некоторая кооперация с участками данного и других цехов.

Предметно-замкнутые участки не всегда являются административно-производственными единицами. Несколько предметно-замкнутых участков может быть объединено в один административно-производственный участок.

Номенклатура деталей, обрабатываемых на предметно-замкнутом участке, значительно меньше, чем на любом технологическом участке. Номенклатура деталей цеха разбивается по нескольким предметно-замкнутым участкам.

В основе организации предметно-замкнутых участков заложена классификация деталей и сборочных единиц по определенным признакам и закрепление каждой классификационной группы за определенной группой рабочих.

По 1-му признаку детали подразделяются на классы (детали, изготавливаемые из поковок и штамповок, чугунного и цветного литья, полосового материала, листа и т.д.)

$$D_{1j}(j = 1, P_1). \quad (3.1)$$

По 2-му признаку детали каждого класса подразделяются на подклассы (крупных, средних, мелких деталей)

$$D_{2j}(j = 1, P_2). \quad (3.2)$$

По 3-му признаку детали каждого подкласса разделяются на группы по конструктивной характеристике деталей (валы, втулки, шестерни, винты, плиты и т.д.)

$$D_{3j}(j = 1, P_3). \quad (3.3)$$

По 4-му признаку детали внутри каждой группы разбиваются на типы по определяющим (по сложности, трудоемкости) операциям (т.е. для деталей с обработкой на revolverных и горизонтально-фрезерных станках, на токарных, revolverных, сверлильных станках)

$$D_{4j}(j = 1, P_4) \quad (3.4)$$

Для классификации деталей используется ЭВМ.

В единичном и мелкосерийном производствах для сокращения трудоемкости расчетов можно использовать один из выбранных методов классификации деталей.

Выбираемые в качестве типовых представителей группы изделия должны отвечать следующим требованиям:

1. В них должны быть отражены принципиальные конструктивно-технологические особенности изделия данной группы.
2. Программа выпуска изделий-представителей должна быть близка к наиболее распространенной для данной группы изделий.
3. Число типовых представителей должно быть таково, чтобы число наименований деталей, входящих в их состав и принимаемых

за основу классификации, обеспечивало необходимую достоверность выборки.

4. Необходимо наличие планово-организационной общности совокупности деталей по двум признакам – трудоемкости и количеству выпускаемых деталей.

5. Должны быть рассчитаны коэффициенты загрузки оборудования.

При организации сборочных участков, специализированных по изделиям или сборочным единицам, признаками классификации являются:

1. Программа и повторяемость выпуска изделий.
2. Конструктивная и технологическая однородность изделий.
3. Габаритные размеры и масса.

При организации предметно-замкнутых участков, специализированных по деталям, признаками классификации являются:

1. Применяемость деталей (оригинальные, нормализованные или стандартные).
2. Число и повторяемость выпуска деталей и изделий (единичное, серийное, массовое производство).
3. Вид материала (черные, цветные металлы).
4. Метод получения заготовок (литье,ковка, резка, сварка и т.д.).
5. Точность и шероховатость поверхности обработки.
6. Конфигурация и технологические маршруты (одинаковые, сходные, различные).

Необходимо стремиться к организации предметно-замкнутых участков с одинаковыми или сходными технологическими маршрутами изготовления деталей.

При **предметно-групповой форме** организации непоточного производства создаются предметно-групповые или подетально-групповые участки на основе использования групповой технологии обработки деталей.

В дополнение к преимуществам, которые имеют предметно-замкнутые участки, подетально-групповые участки обладают еще дополнительными:

1. Сокращение времени на переналадку станков, что приводит к снижению себестоимости обработки деталей и повышению производительности труда.
2. Упрощение внутрицехового оперативно-производственного планирования и управления за счет уменьшения внешних связей каж-



дого участка (более чем в 10 раз по сравнению с технологическими участками).

3. Повышение степени саморегулирования вследствие увеличения внутренних связей на участках (более чем в 10 раз).

В некоторых случаях осуществлять изготовление деталей на одном участке не удастся по ряду причин (слишком низкая загрузка оборудования и рабочих, вынесение отдельных операций по санитарно-гигиеническим или технологическим условиям в отдельные помещения и т.д.). Это приводит к использованию *смешанной формы* организации непоточного производства, т.е. обработки деталей на технологических и предметно-групповых участках.

Данной форме присущи преимущества и недостатки двух форм, рассмотренных выше, но проявляются дополнительные трудности:

1. Технологический маршрут разрывается на отдельные части, если выделяемые из предметно-групповых участков операции – не начальные и не конечные. Это приводит к созданию нескольких предметно-групповых участков вместо одного, создаваемого без разрыва технологического маршрута.

2. Значительно увеличиваются расстояние, время, затраты на транспортировку деталей и длительность производственного цикла.

3. Снижается ответственность руководителя (мастера) за сроки и качество изготовления деталей.

4. Усложняются оперативно-производственное планирование и организация обслуживания деталей.

5. Появляются оборотные заделы между участками, что приводит к необходимости создания складских площадей.

В связи с этим смешанную форму следует использовать лишь в крайних случаях, когда без нее нельзя обойтись.

### 3.3. Характеристика типов производства

*Тип производства* – это классификационная категория производства, обусловленная его специализацией, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и масштаба выпуска продукции.

Уровень специализации рабочих мест выражается рядом показателей, характеризующих конструктивно-технологические и организационно-плановые особенности производства и продукции, к которым относятся: удельный вес специализированных рабочих мест в

подразделении; число закрепленных за ними наименований деталей-операций; среднее число операций, выполняемых на рабочем месте за определенный период времени. Среди этих показателей последний наиболее полно характеризует организационные и экономические особенности, соответствующие конкретному типу производства и уровню специализации рабочих мест, который определяется коэффициентом закрепления операций ( $K_{30}$ ).

Коэффициент  $K_{30}$  показывает отношение числа различных технологических операций, выполняемых или подлежащих выполнению подразделением в течение месяца, к числу рабочих мест. Так как  $K_{30}$  отражает частоту смены различных операций и связанную с этим периодичность обслуживания рабочего различными информационными и вещественными элементами производства, он оценивается применительно к явочному числу рабочих подразделения за смену. Таким образом,

$$K_{30} = \frac{P_{\text{вып}} \cdot F_p \cdot m}{\sum_{j=1}^p N_j \cdot T_j} = \frac{m}{h}, \quad (3.5)$$

где  $P_{\text{вып}}$  – коэффициент выполнения норм;

$F_p$  – фонд рабочего времени за планируемый период при работе в одну смену;

$N_j$  – программа выпуска  $j$ -го наименования изделия за планируемый период;

$T_j$  – трудоемкость  $j$ -го наименования изделия;

$m$  – суммарное число различных операций, выполняемых за планируемый период;

$h$  – явочное число рабочих подразделений, выполняющих эти операции.

Существует три основных типа производства:

- 1) массовое;
- 2) серийное;
- 3) единичное.

**Массовый тип производства** характеризуется изготовлением большого объема выпуска продукции ограниченной номенклатуры изделий на узкоспециализированных рабочих местах ( $K_{30} = 1$ ).

Важнейшей особенностью массового производства является ограничение номенклатуры выпускаемых изделий. Предприятие или цех выпускают одно-два наименования изделий. Это создает экономическую целесообразность широкого применения в конструкторских изделиях унифицированных и взаимозаменяемых элементов.

Смена изделий в массовом производстве происходит не часто и сопровождается, как правило, реконструкцией предприятия или цеха.

Большие объемы выпуска и высокая стабильность конструкции обуславливают экономическую выгоду тщательной разработки технологических процессов. Операции технологического процесса дифференцируются до отдельных переходов и выполняются на специальном оборудовании при помощи специальной оснастки.

Значительные объемы выпуска и дифференциации технологических процессов при массовом производстве позволяют использовать высокопроизводительное оборудование (автоматы, агрегатные станки, автоматические линии).

Вместо универсальной оснастки используется специальная. Дифференцированный технологический процесс позволяет узко специализировать рабочие места посредством закрепления за каждым из них ограниченного числа деталяеопераций.

Тщательная разработка технологического процесса, применение специальных станков и оснастки позволяют использовать труд узкоспециализированных рабочих-операторов. Вместе с тем, широко используется труд высококвалифицированных рабочих-наладчиков, резко сокращается объем всякого рода ручных работ, совершенно исключаются доводочные и пригоночные работы.

При любом изменении конструкции изделия, технологических процессов, систем планирования, учета и других сторон организационно-технической деятельности предприятия требуются большие затраты средств и времени и могут возникнуть перерывы в выпуске продукции предприятия в целом. В связи с этим возникает необходимость большой централизации всех функций управления. Стандартные планы разрабатываются плановым отделом предприятия, технологические процессы – отделом главного технолога и т.д.

Из всех типов производства поточно-массовое является наиболее эффективным.

**Серийный тип производства** характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, выпуском их партиями (сериями), повто-

ряющимися через определенные промежутки времени на рабочих местах с широкой специализацией. Серия (партия) изделий – это определенное количество изделий, изготовленных по конструкторской и технологической документации без изменения ее обозначения. Этот тип производства разделяют на крупно-, средне- и мелкосерийный. Для крупносерийного производства  $K_{30} = 1 \dots 10$ ; для среднесерийного  $K_{30} = 11 \dots 20$ ; для мелкосерийного  $K_{30} = 21 \dots 40$ .

Серийное производство является наиболее распространённым типом производства. На предприятиях серийного типа изготавливается достаточно большая номенклатура изделий, хотя и более ограниченная, чем в единичном производстве. Часть изделий являются родственными по конструктивно-технологическим признакам.

Выпуск изделий в больших или относительно больших количествах позволяет проводить значительную унификацию выпускаемых изделий и технологических процессов; изготавливать стандартные или нормализованные детали, входящие в конструктивные ряды, большими партиями, что уменьшает их себестоимость.

Относительно большие размеры программ выпуска однотипных изделий, стабильность конструкции, унификация деталей позволяют использовать для их изготовления наряду с универсальным специальным высокопроизводительное оборудование и оснастку.

Поскольку в серийном производстве выпуск изделий повторяется, экономически целесообразно разрабатывать технологические процессы обработки и сборки детально; представлять каждую операцию в виде переходов; устанавливать режимы обработки, точные названия станков и специальной оснастки и технические нормы времени.

Организация труда в серийном производстве отличается высокой специализацией. За каждым рабочим местом закрепляется выполнение нескольких определенных деталяеопераций, что позволяет рабочему хорошо освоить инструмент, приспособления и весь процесс обработки, приобрести навыки и усовершенствовать приемы обработки.

Так как в серийном производстве применяется большое количество сложного оборудования и специальной оснастки, наладка оборудования осуществляется специальными рабочими-наладчиками.

Особенности серийного производства обуславливают экономическую целесообразность выпуска продукции по циклически повторяющемуся графику. При этом возникают необходимые условия для

установления строгого порядка чередования изделий в цехах, на производственных участках и рабочих местах.

При *единичном типе производства* изготавливается широкая номенклатура изделий по индивидуальным заказам (которые, как правило, повторяются) на рабочих местах, не имеющих определенной специализации.  $K_{30}$  в единичном производстве равен единице.

Цеха предприятий единичного производства обычно состоят из участков, организованных по технологическому принципу.

Основные особенности единичного производства заключаются в следующем. Программа предприятия состоит обычно из большой номенклатуры изделий различного назначения; выпуск каждого изделия запланирован в ограниченных количествах; номенклатура продукции неустойчива. Неустойчивость номенклатуры, ее разнотипность, ограниченность выпуска приводят к ограничению возможностей использования стандартизованных конструктивно-технологических решений. В этом случае велик удельный вес оригинальных и весьма мал удельный вес унифицированных деталей.

Технологические процессы обработки деталей и сборки при единичном производстве разрабатываются укрупненно. Это объясняется тем, что выполняемые заказы обычно не повторяются, поэтому затраты на длительную разработку технологических процессов экономически не оправданны. Исходя из этих же соображений обычно стремятся сократить количество специальной оснастки, используя универсальные приспособления и универсальный режущий инструмент. В единичном производстве широко применяются универсально-сборные приспособления (УСП), которые собирают из нормализованных элементов, а после использования расчлениают на элементарные детали. Многократное использование элементов УСП экономически эффективно.

Отсутствие специальной оснастки делает невозможным или экономически невыгодным обеспечение требуемой точности размеров некоторых деталей, что, естественно, увеличивает число подгоночных работ в процессе сборки, зачастую выполняемых вручную.

Технологические процессы разрабатываются укрупненно по всей операции в целом. Детализация технологических операций осуществляется непосредственно в цехах мастерами и квалифицированными рабочими.

Так как в единичном производстве используется весьма разнообразная и часто меняющаяся номенклатура машин, в нем широко применяется универсальное оборудование, позволяющее обрабатывать широкий перечень деталей, а специальные станки, полуавтоматы и автоматы используются весьма редко.

Применение универсального оборудования и оснастки требует использования труда высококвалифицированных рабочих, которые должны обладать широким кругом разнообразных навыков, уметь настраивать станок.

За отдельными рабочими местами закрепляют определенный вид работ, что дает хорошие результаты, так как позволяет повысить производительность труда и качество продукции.

Выполнение работ на универсальном оборудовании без специальной оснастки, большая доля ручных работ (в том числе доводочных) вызывают значительное удлинение производственного цикла.

**Опытное производство**—это производство образцов, партий или серий изделий для проведения исследовательских работ, испытаний, разработки конструкторской и технологической документации для промышленного производства. Тип производства на предприятии определяется преобладающим типом производственных процессов.

На промышленных предприятиях, в основном, существуют различные типы производства. В одном цехе или в разных цехах одного предприятия встречаются и единичные, и серийные, и массовые процессы.

Организационно-технические особенности отдельных типов производства существенным образом сказываются на экономике предприятий. Например, съем отливок с 1 м<sup>2</sup> производственной площади литейных цехов в серийном производстве в 2-3 раза, а в массовом— в 4-5 раз больше, чем в единичном. Чем больше объем производства изделий, чем ближе предприятие к массовому типу производства, тем меньше затраты живого труда, тем больше удельный вес расходов по содержанию оборудования.

Тип производства оказывает решающее влияние на особенности его организации, управления и экономические показатели. Организационно-технические особенности типов производства влияют на экономические показатели предприятия и эффективность его деятельности. С повышением технической вооруженности труда и рос-

том объема выпуска продукции при переходе от единичного к серийному и массовому типам производства уменьшается доля живого труда и возрастают расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией оборудования. Это ведет к снижению себестоимости продукции и изменению ее структуры. Такое различие себестоимости изделий в различных типах организации производства определяется сложным взаимодействием разнообразных факторов: концентрацией производства одинаковых деталей (изделий), повышением технологичности конструкций и внедрением прогрессивных типовых технологических процессов, применением производительного оборудования, внедрением совершенных форм организации производственных процессов (непрерывно-поточных механизированных и автоматических поточных линий), лучшей организацией труда и управляемости производством. Эти процессы на предприятиях осуществляются непрерывно, что создает предпосылки для перехода от единичного к серийному и массовому типам производства.

Технико-экономическая характеристика типов производства представлена в табл. 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

Технико-экономическая характеристика типов производства

N пп	Факторы	Тип производства		
		Единичное	Серийное	Массовое
1	2	3	4	5
1	Номенклатура	Неограниченная	Ограниченная сериями	Один тип или несколько
2	Постоянство номенклатуры	Не повторяется	Периодически повторяется	Постоянно узкая номенклатура
3	Специализация рабочих мест	Разные операции	Периодически повторяющиеся операции	Одна повторяющаяся операция
4	Разработка технологического процесса	Укрупненный метод (на изделие, на узел)	Поддетальная	Поддетально-пооперационная
5	Оборудование	Универсальное	Универсальное и специальное	Специальное
6	Расположение производственного оборудования	Технологический принцип	Предметный и технологический принцип	Предметный принцип

Окончание табл. 3.1

1	2	3	4	5
7	Уровень использования оборудования	Низкий	Средний	Высокий
8	Оснастка	Универсальная	Унифицированная	Специальная
9	Характер производственного процесса	Постоянно изменяющийся	Периодически изменяющийся	Устойчивый, неизменный
10	Вид движения предметов труда	Последовательный	Параллельно-последовательный	Параллельный
11	Закрепление предметов труда и операций за станками	Специально не закреплены	Определенные детали и операции закреплены за станками	На каждом станке выполняется одна и та же операция над одной деталью
12	Длительность производственного цикла	Большая	Средняя	Малая
13	Квалификация основных рабочих	Высокая	Средняя, высокая на станках с ЧПУ и гибких автоматизированных линиях	Сравнительно невысокая на поточных линиях, высокая на автоматизированных и гибких автоматизированных линиях
14	Доля ручного труда	Высокая	Средняя	Низкая
15	Производительность труда	Низкая	Средняя	Высокая
16	Взаимозаменяемость	Пригонка	Неполная	Полная
17	Себестоимость единицы продукции	Высокая	Средняя	Низкая
18	Соответствие запросам потребителя	Высокое	Среднее	Низкое

### 3.4. Организация производственного процесса

#### 3.4.1. Производственный процесс, его состав

*Производственный процесс (ПП)* представляет собой совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном



предприятия для изготовления продукции. Производственный процесс состоит из технологических процессов.

**Технологический процесс** – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.

Технологический процесс состоит из последовательно выполняемых над данным предметом труда технологических действий–операций.

**Технологическая операция**–законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте (станке, стенде, агрегате и т.д.).

Операции, которые не ведут к изменению геометрических форм, размеров, физико-химических свойств предметов труда, относятся к нетехнологическим операциям (транспортные, погрузочно-разгрузочные, контрольные, испытательные, комплекточные и др.).

Операции различаются также в зависимости от применяемых средств труда:

- 1) ручные, выполняемые без применения машин, механизмов и механизированного инструмента;
- 2) машинно-ручные, выполняемые с помощью машин или ручного инструмента при непрерывном участии рабочего;
- 3) машинные, выполняемые на станках, установках, агрегатах при ограниченном участии рабочего (например, установка, закрепление детали, пуск и остановка станка, раскрепление и снятие детали делаются рабочим, остальное выполняет станок);
- 4) автоматизированные, выполняемые на автоматическом оборудовании или автоматических линиях.

**Аппаратурный процесс** характеризуется выполнением машинных и автоматических операций в специальных агрегатах (печах, установках, ваннах и т.д.).

Производственные процессы классифицируются по наиболее важным признакам:

1. *По назначению:*
  - 1) основные, предназначенные для непосредственного изменения формы или состояния материала продукции (изготовление деталей тракторов и сборка из них узлов, агрегатов, самого трактора);
  - 2) вспомогательные, в результате которых обеспечивается нормальное функционирование основных процессов (изготовление и

ремонт оборудования, ремонт зданий, сооружений, производство всех видов энергии и т.д.);

3) обслуживающие, связанные с обслуживанием основных и вспомогательных процессов (складские, транспортные, контрольные).

*2. По характеру выполняемых технологических операций:*

1) заготовительные (литье, сварные, кованные, штампованные заготовки);

2) обрабатывающие (обработка резанием, термическая);

3) сборочные (сборка узлов, машин, упаковка).

*3. По характеру автоматизации:*

1) ручные, выполняемые без помощи механизмов (слесарные, ручная разметка заготовки);

2) механизированные, выполняемые рабочим с помощью средств, снижающих величину физических нагрузок (работа на сверлильном станке);

3) автоматизированные, выполняемые при личном участии человека (на полуавтоматическом станке);

4) автоматические, полностью высвобождающие рабочего от выполнения операций, кроме загрузки заготовок, выгрузки готовых изделий и наблюдения за ходом производства.

*4. По характеру объекта производства:*

1) простые, состоящие из последовательно выполняемых операций (изготовление одной детали, партии деталей, группы разных по конструкции деталей, имеющих технологическое сходство и обрабатываемых на одном рабочем месте, участке, линии; некоторые процессы сборки изделия);

2) сложные, состоящие из последовательно и параллельно выполняемых операций (изготовление сборочной единицы, состоящей из нескольких деталей).

### **3.4.2. Принципы рациональной организации производственного процесса**

Производственный процесс должен быть построен на определенных принципах, способствующих улучшению экономических показателей работы предприятия.

**Принципы** – это исходные положения, на основе которых осуществляется построение, функционирование и развитие производственного процесса.

К основным принципам рациональной организации производства относятся:

1. **Принцип системности**, предполагающий строгую последовательность и определенную периодичность производства и выпуска отдельных частей изделий в необходимых количествах, требующихся для выпуска готовой продукции в заданном ассортименте и в установленные сроки.

2. **Принцип дифференциации**, т.е. разделения производственного процесса на отдельные технологические процессы – операции, переходы, приемы движения. При использовании высокопроизводительного оборудования, станков с ЧПУ, обрабатывающих центров, роботов и т.д. этот принцип переходит в принцип концентрации операций и интеграции производственных процессов.

3. **Принцип специализации**, основанный на ограничении разнообразия элементов производственного процесса (сокращении числа наименований изготавливаемой продукции на каждом рабочем месте).

Уровень специализации рабочего места определяется коэффициентом закрепления операций  $K_{30}$ , т.е. количеством деталиеопераций, выполняемых на рабочем месте за определенный период времени (месяц). При  $K_{30} = 1$  обеспечивается узкая специализация рабочего места. Для полной загрузки одного рабочего одной деталиеоперацией необходимо соблюдение условия

$$N \cdot T = F_d, \quad (3.6)$$

где  $N$  – программа выпуска деталей за единицу времени, шт./мес.;

$T$  – трудоемкость операции, мин/шт.;

$F_d$  – действительный фонд рабочего места, мин/мес.

4. **Принцип комбинирования**, т.е. объединения всех или части разнохарактерных процессов по изготовлению определенного вида изделий в пределах одного участка, цеха, производства.

5. **Принцип концентрации**, т.е. сосредоточения выполнения определенных производственных операций по изготовлению технологически однородной продукции или выполнению функционально однородных работ на отдельных участках и рабочих местах.

6. **Принцип универсализации**, когда определенное рабочее место или производственное подразделение занято изготовлением из-

делий и деталей широкого ассортимента или выполнением различных производственных операций.

7. **Принцип стандартизации**, т.е. применения стандартов, обеспечивающих наилучшее протекание производственного процесса.

8. **Принцип пропорциональности**, предполагающий относительно равную пропускную способность всех производственных подразделений (основных, вспомогательных, обслуживающих). Нарушение этого принципа ведет к возникновению «узких» мест в производстве или к неполной загрузке рабочих мест.

9. **Принцип прямоочности**, т.е. обеспечения кратчайшего пути движения деталей и сборочных единиц в процессе их производства, что достигается расположением цехов, участков и рабочих мест в соответствии с последовательностью выполнения стадий и операций по ходу технологического процесса. В большинстве случаев этот принцип реализуется на поточных линиях или участках и в цехах, специализированных по предметной форме.

10. **Принцип непрерывности**, когда каждая следующая операция одного и того же процесса при одновременной обработке одной или нескольких деталей должна начинаться сразу после окончания предыдущей без какого-либо перерыва.

11. **Принцип ритмичности**, предполагающий выпуск одинакового или равномерно увеличивающегося (уменьшающегося) количества продукции за равные промежутки времени. Наивысшая ритмичность достигается при соблюдении всех предыдущих принципов рациональной организации производственного процесса.

12. **Принцип автоматичности**, когда все частичные процессы и производственный процесс в целом должны выполняться с максимальной степенью автоматизации при участии или под контролем человека. Общий уровень автоматизации процессов производства определяется долей работ в основном, вспомогательном и обслуживающем производствах, выполняемых автоматизированным или автоматическим способом, в общем объеме работ предприятия. Уровень автоматизации определяется коэффициентом автоматизации, который рассчитывается как по всему предприятию, так и по каждому подразделению отдельно:

$$K_a = T_a / T_o , \quad (3.7)$$

где  $T_a$  – трудоемкость работ, выполняемых автоматическим или автоматизированным способом;

$T_o$  – общая трудоемкость работ на предприятии за определенный период.

13. **Принцип гибкости**, т.е. быстрой перестройки производства на выпуск новой продукции. От гибкости зависит соблюдение целого ряда предыдущих принципов – непрерывности, прямооточности, ритмичности.

14. **Принцип электронизации**, предполагающий использование ЭВМ при всех видах производственных процессов.

15. **Принцип оптимальности**, т.е. выполнения всех процессов по выпуску продукции в заданном количестве и в сроки с наибольшей экономической эффективностью или с наименьшими производственными затратами трудовых и материальных ресурсов. Этот принцип закона экономии времени предполагает учет затрат как живого, так и овеществленного (прошлого) труда: «К экономии времени сводится, в конечном счете, вся экономия» (К.Маркс).

16. **Принцип параллельности**, т.е. параллельного (одновременного) выполнения отдельных частей производственного процесса, создания широкого фронта работ по изготовлению данного изделия.

### 3.4.3. Производственный цикл и его структура

Вопрос об организации производственного процесса во времени лучше всего рассматривать, анализируя длительность и структуру производственного цикла.

**Производственный цикл** – это период времени, в течение которого сырье или основной материал превращается в готовую продукцию; период времени между моментом начала и моментом окончания какого-либо производственного процесса; календарный период времени, в течение которого выполняется производственный процесс.

Длительность производственного цикла выражается чаще всего в календарных днях или при весьма малой трудоемкости изделия – в часах.

Производственный цикл характеризует эффективность производства. Он используется для разработки календарных планов це-

хов, участков, линий, рабочих мест, параметров незавершенного производства (НПЗ) и т.д. (НПЗ – количество продукции, находящейся на всех стадиях процесса производства).

Длительность производственного цикла состоит из следующих элементов:

$$T_{\text{пц}} = T_o + T_{\text{еп}} + T_{\text{п}}, \quad (3.8)$$

где  $T_o$ –время выполнения операций, нормо-ч;

$T_{\text{еп}}$ –время естественных процессов, нормо-ч;

$T_{\text{п}}$ –время перерывов, нормо-ч.

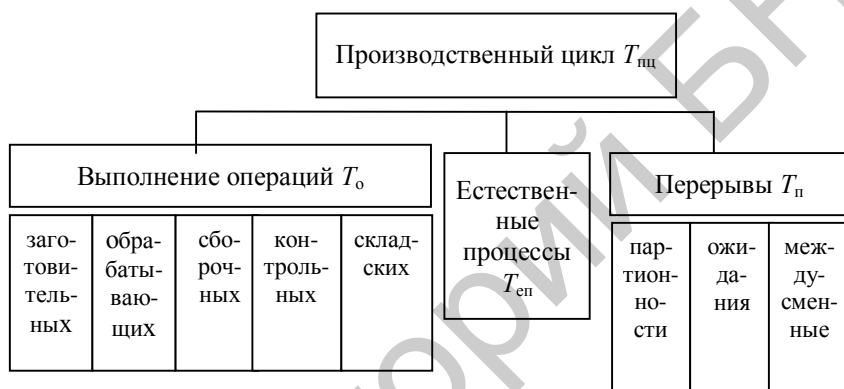


Рис. 3.1. Структура производственного цикла

Основную часть производственного цикла составляет **технологический цикл** ( $T_T$ ), который равен времени выполнения технологических операций:

$$T_T = n \cdot \sum_{i=1}^m T_{o_i}, \quad (3.9)$$

где  $n$ –число операций в технологическом процессе.

**Операционный цикл** – это время выполнения одной операции, в течение которого изготавливается одна деталь, партия одинаковых или несколько различных деталей:

$$T_0 = \frac{n \cdot t_{\text{шт}} - k_i}{C}, \quad (3.10)$$

где  $T_0$ —операционный цикл, нормо-ч.;

$n$ —размер партии деталей, шт.;

$C$ —число рабочих мест на операцию, шт.

**Партия деталей** – это определенное количество одинаковых предметов, обрабатываемых или собираемых на любой операции непрерывно и с однократной затратой подготовительно-заключительного времени.

Различают производственные циклы простого и сложного процессов.

**Производственный цикл простого процесса** начинается с запуска в производство исходного материала и заканчивается выпуском готовой детали с последней операции.

**Производственный цикл сложного процесса** начинается с запуска в производство первой заготовки, заканчивается выпуском готового изделия или сборочной единицы и состоит из простых процессов.

#### 3.4.4. Производственный цикл простого процесса

**При простом производственном процессе** (обработке одной детали или целой партии по нескольким операциям) движение детали по рабочим местам может быть организовано по-разному.

Виды движения партии деталей по операциям рассмотрел профессор О.И. Непорент в 1928 году. Им установлены три основных вида движения: последовательное, параллельное и параллельно-последовательное.

Суть **последовательного вида движения** деталей с операции на операцию состоит в том, что каждая последующая операция начинается только после окончания изготовления всей партии деталей на предыдущей операции.

Рассчитывают длительность операционного, технологического и производственного циклов.

Технологический цикл при последовательном виде движения предметов труда по операциям (три передаточные партии) представлен на рис. 3.2.

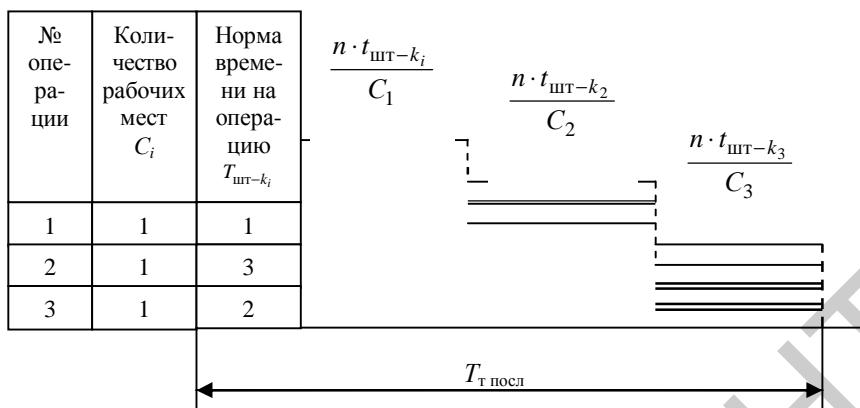


Рис. 3.2. Последовательный вид движения предметов труда

Длительность технологического цикла при последовательном виде движения определяется суммой операционных циклов

$$T_{\text{т посл}} = n \cdot \sum_{i=1}^T \frac{t_{\text{шт}-k_i}}{C_i} \quad (3.11)$$

Длительность производственного цикла

$$T_{\text{п посл}} = n \cdot \sum_{i=1}^T \frac{t_{\text{шт}-k_i}}{C_i} + (m-1) \cdot t_{\text{мо}} + t_{\text{еп}} + t_{\text{реж}}, \quad (3.12)$$

где  $t_{\text{мо}}$ —среднее межоперационное время, мин;

$t_{\text{еп}}$ —время естественных процессов, мин;

$t_{\text{реж}}$ —перерывы, связанные с режимом работы, мин.

При **параллельном виде движения** детали передаются с операции на операцию передаточными (транспортными) партиями сразу после обработки их на предыдущей операции. При этом полностью загруженной является операция с самым длительным операционным циклом, а менее трудоемкие операции имеют перерывы.

Длительность технологического цикла при параллельном виде движения деталей определяется по формуле



$$T_{\text{т пар}} = (n - p) \cdot \left( \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} \right)_{\text{max}} + p \cdot \sum_{i=1}^T \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i}, \quad (3.13)$$

где  $p$  – количество штук в передаточной партии;

$\left( \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} \right)_{\text{max}}$  – цикл операции с максимальной продолжительностью, мкн.

Технологический цикл при параллельном виде движения предметов труда по операциям (три передаточные партии) представлен на рис. 3.3.

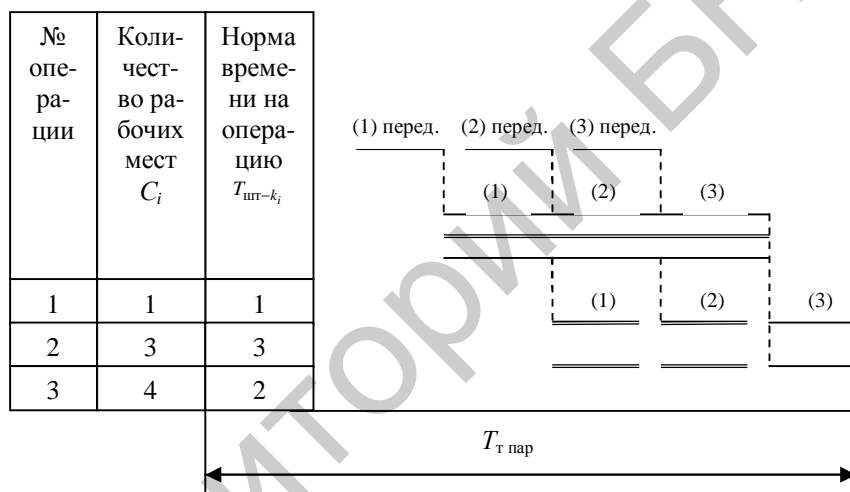


Рис. 3.3. Параллельный вид движения предметов труда

Длительность производственного цикла при параллельном виде движения деталей определяется по формуле

$$T_{\text{п пар}} = (n - p) \cdot \left( \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} \right)_{\text{max}} + p \cdot \sum_{i=1}^T \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} + (m - 1) \cdot t_{\text{мо}} + t_{\text{еп}} + t_{\text{реж}}. \quad (3.14)$$

При **параллельно-последовательном виде движения** передача предметов труда с операции на операцию осуществляется передаточными партиями ( $q$ ) или поштучно ( $q = 1$ ). При этом следующая операция начинается раньше, чем наступает полное окончание обработки всей партии на предыдущей операции, и осуществляется без перерывов в изготовлении партии деталей на каждом рабочем месте.

Длительность технологического цикла при параллельно-последовательном движении

$$T_{\text{ппп}} = n \cdot \sum_{i=1}^T \left( \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} \right) - (n-p) \cdot \sum_{i=1}^{T-1} \left( \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} \right) \text{кор}, \quad (3.15)$$

где  $\left( \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} \right) \text{кор}$  – наиболее короткая операция из каждой пары смежных операций.

Длительность производственного цикла при параллельно-последовательном движении деталей по операциям определяется по формуле

$$T_{\text{ппп}} = m \cdot \sum_{i=1}^T \left( \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} \right) - (n-p) \cdot \sum_{i=1}^{T-1} \left( \frac{t_{\text{шт-}k_i}}{C_i} \right) \text{кор} + \\ + (m-1) \cdot t_{\text{мо}} + t_{\text{еп}} + t_{\text{реж}}. \quad (3.16)$$

Для построения графика рассмотрим три случая сочетания продолжительности смежных операций при параллельно-последовательном виде движения предметов труда:

1. Продолжительность смежных операций (предыдущей и последующей) одинакова. В этом случае между ними организуется параллельная обработка деталей, которые могут передаваться поштучно.

2. Продолжительность последующей операции больше, чем предыдущей. Обработка первой детали или первой передаточной партии на следующем рабочем месте может быть начата сразу же после их обработки на предыдущем.

3. Продолжительность последующей операции меньше, чем предыдущей. Начало обработки первой детали (первой передаточной партии) на последующей операции устанавливается таким образом, чтобы к моменту окончания обработки последней детали партии на предыдущем рабочем месте на последующем были обработаны все детали этой партии, кроме последней.

Время задержки начала обработки (сдвиг) определяется по графику или по формуле

$$S_i = (n - 1)(t_{\max i} - t_{\min i}), \quad (3.17)$$

где  $n$ —количество деталей в партии;

$t_{\max i}$ ,  $t_{\min i}$ —соответственно большая и меньшая продолжительность смежных операций.

Технологический цикл при параллельно-последовательном виде движения предметов труда по операциям (три передаточные партии) представлен на рис. 3.4.

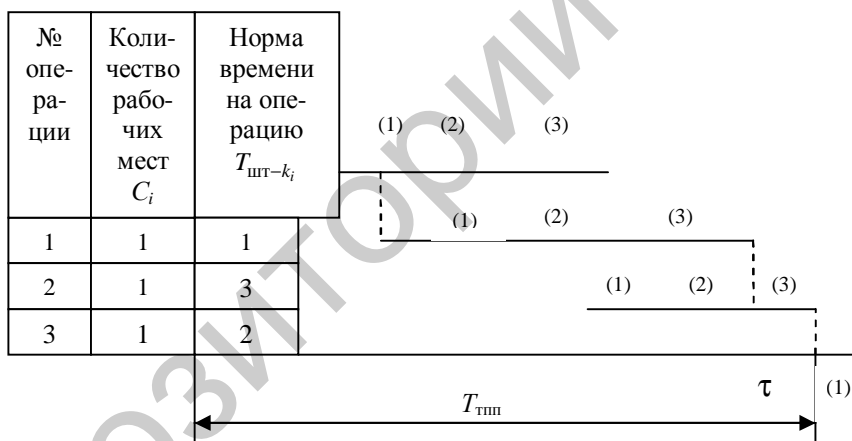


Рис. 3.4. Параллельно-последовательный вид движения предметов труда

В каждом из вариантов по сравнению с последовательным видом движения достигается сокращение технологического цикла за счет частичного параллельного выполнения работ на смежных операциях. Самый короткий технологический цикл наблюдается при использовании параллельного вида движения предметов труда по операциям.

При расчете длительности технологического (производственного) цикла движения предметов труда по операциям рассчитывается *коэффициент параллельности*. Он показывает сокращение длительности цикла при параллельном или параллельно-последовательном видах движения предметов труда по операциям по сравнению с последовательным.

Длительность технологического (производственного) цикла  $T$  рассчитывается, в основном, в минутах.

Чтобы его подсчитать в днях, необходимо длительность цикла умножить на  $k = 1/hgf$ :

$$T_{\text{дн}} = T_{\text{мин}} \cdot K,$$

где  $h$ —число смен работы оборудования;

$g$ —продолжительность смены, мин;

$f$ —перерывы в протекании производственного цикла, обусловленные календарным режимом; определяются из соотношения времени работы предприятия, цеха, участка (в днях) по установленному режиму и всего календарного времени,  $f = 0,706$ .

Последовательный вид движения предметов труда предпочтительнее использовать в единичном и мелкосерийном производствах при технологическом принципе создания цехов и участков; параллельный и параллельно-последовательный—в серийном и массовом производствах, а также в единичном и мелкосерийном в условиях гибкого автоматизированного производства (ГАП).

### 3.4.5. Производственный цикл сложного процесса

Примером *сложного производственного процесса* в условиях промышленного производства служит процесс создания машины. Он включает производственные циклы изготовления всех деталей, сборки всех сборочных единиц (узлов, агрегатов), сборки, отладки и контроля готового изделия. В этом процессе используются все вышеперечисленные виды движения предметов труда по операциям.

Структура производственного цикла сложного процесса определяется составом операций и связями между ними. Взаимная связь операций и процессов обуславливается схемой сборки изделия и производственными условиями.

Для определения цикла сложного производственного процесса часто используют *графический* метод, когда применительно к используемой схеме сборки изделия составляют цикловой график сборки.

Производственные циклы простых процессов, входящих в сложный, определяют предварительно.

**Пример.** Определить длительность цикла сложного процесса изготовления изделия М. Построить календарный цикловой график. Резерв времени, учитывающий возможные сбои в работе по каждому виду сборки, принять равным 3 дням.

Исходные данные представлены на рис. 3.5 и в табл. 3.2, 3.3.

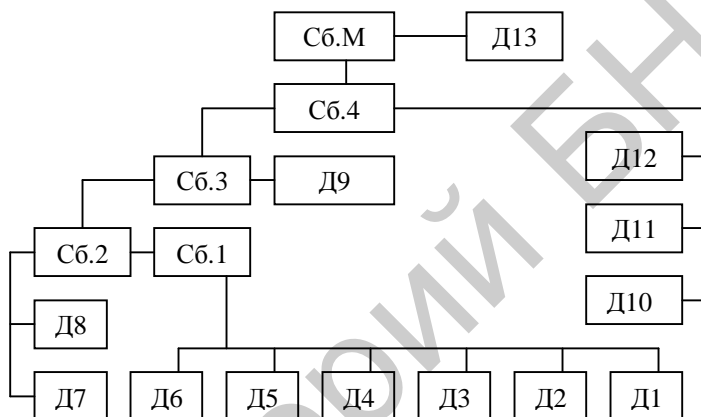


Рис. 3.5. Схема сборки изделия М

Таблица 3.2

Наименование деталей. Длительность изготовления деталей, дн.

Деталь	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Д11	Д12	Д13
Длительность цикла изготовления	11	12	14	8	13	6	8	7	6	8	4	6	3

Таблица 3.3

Наименование сборки. Длительность сборки изделия М, дн.

Общая узловая сборка	Сб.М.	Сб.1.	Сб.2.	Сб.3.	Сб.4.
Длительность цикла сборки	6	6	4	6	4

На основе схемы сборки изделия  $M$  и длительности циклов простых процессов строят цикловой график изготовления изделия  $M$ . Построение ведется в направлении, обратном ходу изготовления изделия, с использованием числовой оси в рабочих днях. Как видно из графика, длительность цикла сборки изделия  $M$  составила 55 дней (рис. 3.6).

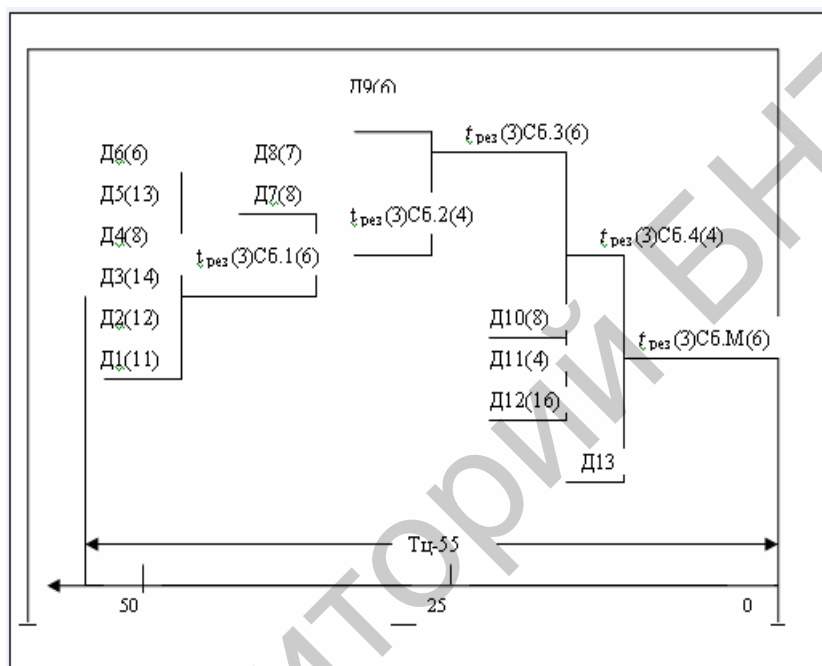


Рис. 3.6. Цикловой график изготовления изделия  $M$

### 3.4.6. Пути сокращения производственного цикла

Сокращения производственного цикла можно достичь с помощью различных методов:

1. Снижения затрат труда (трудоемкости) на основные технологические операции за счет совершенствования конструкции и технологии путем:

- 1) повышения уровня технологичности машины;
- 2) повышения унификации конструкции;

- 3) выбора рациональной заготовки;
  - 4) замены металла пластмассами;
  - 5) замены операции резания методами пластической деформации (прокатки, прессования);
  - 6) применения специальной и унифицированной оснастки, механизации, автоматизации процессов;
  - 7) использования управляющих ЭВМ;
  - 8) уменьшения времени естественных процессов и т.д.
2. Сокращения затрат времени на транспортные, складские и контрольные операции за счет их совмещения по времени с процессами обработки и сборки путем:
- 1) современных методов контроля и диагностики с применением лазерных и радиационных установок, высокочувствительных контактных датчиков, которые позволяют вести непрерывный контроль за ходом технологического процесса и качеством выпускаемой продукции;
  - 2) механизации и автоматизации внутрицехового транспорта.
3. Совершенствования организации производства путем сокращения производственного цикла за счет:
- 1) многоинструментальной обработки;
  - 2) повышения уровня концентрации операций (для одной детали), приводящего к созданию малооперационной технологии на базе специального или агрегатного оборудования;
  - 3) применения параллельного и параллельно-последовательного видов движения предметов труда и т.д.

### **3.4.7. Поточное производство**

**Поточной** называется прогрессивная форма организации производства, основанная на ритмичности и повторяемости согласованных по времени операций технологического процесса (являющегося частью производственного процесса), на движении предметов труда в процессе работы по жестко фиксированному маршруту обработки, на сборке изделия по рабочим местам.

Различают линии:

- 1) непрерывно-поточные;
- 2) переменнo-поточные (многономенклатурные);
- 3) прерывно-поточные (прямоточные).

## Непрерывно-поточные линии

**Непрерывно-поточные линии** применяются в случаях, когда достигается синхронность технологического процесса, т.е. когда продолжительность отдельных операций  $t_{шт}$  равна или кратна такту линии:

$$t_{шт-k}/C_i = \text{const} = r. \quad (3.18)$$

При проектировании линии с синхронизацией допускается отклонение  $\pm 10\%$ , которое затем устраняется при отладке линии.

В непрерывно-поточном производстве широко применяются рабочие и распределительные конвейеры. *Рабочие конвейеры* используются при выполнении операций технологического процесса непосредственно на их несущей части.

В случаях, когда операции выполняются на неподвижном оборудовании, для подачи деталей и комплектующих применяются *пульсирующие конвейеры*.

*Распределительные конвейеры* используются на поточных линиях с выполнением операций технологического процесса на стационарных рабочих местах (станках) при различном числе станков на каждом рабочем месте. При этом адресование и поступление предметов труда на рабочие места обеспечивает необходимую ритмичность работы поточной линии.

На однопредметных поточных линиях каждый предмет труда запускается (выпускается) через определенный интервал времени, называемый тактом линии.

*Такт* – это расчетный интервал времени между запуском (или выпуском) двух смежных изделий на линии.

Расчетный такт непрерывно-поточной линии с поштучной передачей изделий

$$r = \frac{60 \cdot F_9 \cdot K_p}{N}; \quad r = \frac{60 \cdot F_9 - f(p)}{N}; \quad r = \frac{60 \cdot F_d}{N_3}, \quad (3.19)$$

где  $F_d$  – действительный фонд работы линии за плановый период времени, ч;

$K_p$  – коэффициент, учитывающий регламентированные перерывы,  $K_p \approx 0,95$ ;



$N$ —программа выпуска изделий в планируемом периоде, шт.;  
 $f(p)$ —регламентированные перерывы в работе линии, мин;  
 $F_3$ —действительный эффективный фонд работы линии за плановый период времени,

$$F_3 = T \cdot S, \quad (3.20)$$

где  $T$ —сменный фонд времени, ч;  
 $S$ —число рабочих смен в сутки.

Если принят конвейер непрерывного действия, дальнейшие расчеты ведутся по расчетному такту  $r$ .

При использовании пульсирующего конвейера расчеты проводятся по технологическому такту:

$$r_{\text{техн}} = r + \tau, \quad (3.21)$$

где  $\tau$ —время передвижения предметов труда с одного рабочего места на другое, мин.

Величина, обратная такту, характеризует темп поточной линии, т.е. показывает, какое количество предметов труда выпускается за единицу времени.

При передаче изделий на конвейере непрерывного действия с операции на операцию передаточными партиями определяют расчетный ритм поточной линии

$$R_p = r \times p, \quad (3.22)$$

где  $p$ —размер передаточной партии, шт.;

$R_p$ —расчетный ритм поточной линии (интервал времени, через который последовательно запускается (выпускается) очередная передаточная партия изделий), мин.

При использовании пульсирующего конвейера определяют **технологический ритм** поточной линии

$$R_{\text{техн}} = R_p + \tau. \quad (3.23)$$

Расчетное число рабочих мест на каждой операции или необходимое количество оборудования

$$C_p = t_{шт-k_i} / r, \quad (3.24)$$

где  $t_{шт-k_i}$  – норма времени на операцию, мин;

$r$  – такт (ритм) линии.

Для непрерывного конвейера такт является расчетным тактом; при передаче партиями – расчетным ритмом  $R_p$ ; для пульсирующего конвейера – технологическим тактом  $r_{тех}$ ; при передаче передаточными партиями – технологическим ритмом.

Принятое число рабочих мест  $C_{пр}$  на каждой операции устанавливают путем округления  $C_p$  до ближайшего целого числа.

Коэффициент загрузки рабочих мест определяют по соотношению

$$K_z = C_p / C_{пр}. \quad (3.25)$$

На стадии проектирования поточной линии перегрузка (недогрузка) рабочих мест может колебаться в пределах 10-12 %, поскольку они в цеховых условиях могут быть ликвидированы в процессе отладки линии.

Потребное (явочное) количество основных рабочих (операторов), обслуживающих линию, определяется по каждой операции:

$$O_n = C_p / H_o, \quad (3.26)$$

где  $H_o$  – норма обслуживания рабочих мест (станков) одним рабочим.

Скорость конвейера ( $V$ ), м/мин, в зависимости от его вида и схемы расположения рабочих мест при поштучной передаче изделия определяется следующим образом:

для конвейера непрерывного действия:

1) при одностороннем расположении рабочих мест

$$V = l_o / r; \quad (3.27)$$

где  $l_o$  – шаг конвейера или расстояние между предметами конвейера, м;

2) при шахматном расположении мест

$$V = l_o / 2r; \quad (3.28)$$

для пульсирующего конвейера:

1) при одностороннем расположении мест

$$V = l_o / \tau; \quad (3.29)$$

2) при шахматном расположении мест

$$V = l_o / 2\tau. \quad (3.30)$$

Длина вертикально-замкнутого конвейера ( $L$ ):

1) при одностороннем расположении мест

$$L = l_o \cdot \sum C_{\text{пр } i} + 2l; \quad (3.31)$$

где  $\sum C_{\text{пр } i}$  – общее принятое число рабочих мест на линии;

$2l$  – длина приводной и натяжной станции, м;

2) при шахматном расположении рабочих мест

$$L = \frac{l_o \sum C_{\text{пр } i}}{2} + 2l. \quad (3.32)$$

Длина горизонтально-замкнутого конвейера:

1) при одностороннем расположении рабочих мест

$$L = l_o \cdot \sum C_{\text{пр } i}; \quad (3.33)$$

2) при шахматном расположении рабочих мест

$$L = \frac{l_o \sum C_{\text{пр } i}}{2}. \quad (3.34)$$

Участок рабочего конвейера, на котором при постоянной скорости конвейера выполняется операция, называется **рабочей зоной (станцией)** операции.

Нормальную длину рабочей зоны операции определяют по формуле

$$L_i = l_o \cdot t_i / r = l_o \cdot C_{\text{пр } i}, \quad (3.35)$$

где  $t_i$  – норма времени на выполнение операции с учетом установки, транспортировки и снятия деталей.

Выбор вида поточной линии

$$m_{\text{пр}} \cdot r - t_{\text{шт}} \approx 0. \quad (3.36)$$

Если данное условие на всех операциях соблюдается, и отклонение равно 8–10 %, необходимо выбрать непрерывно-поточную линию, в другом случае – прерывно-поточную.

### Переменно-поточные линии

Переменно-поточные линии относятся к многономенклатурным линиям, проектирование которых отличается определенными особенностями организации и расчета.

**Переменно-поточными** называют линии, на которых обрабатывают (или собирают) технологически однородные изделия различных наименований и типоразмеров последовательно чередующимися партиями.

Особенности расчета при проектировании переменнo-поточных линий состоят в обосновании среднего такта линии, частного такта для каждого изделия, периодичности запуска партий деталей, обусловленных неодинаковой трудоемкостью и размером выпуска обрабатываемых предметов труда.

Когда изделия, закрепленные за линией, имеют разную трудоемкость и размер выпуска, рассчитывают *средний такт (ритм)* линии и *частные такты (ритмы)* для каждого изделия.

Ритм поточной линии равен величине транспортной передаточной партии:

$$R = r \cdot p.$$

Существует несколько методов расчета частных тактов переменнo-поточной линии. Например, расчет по условному изделию производится следующим образом:

1. Выбирают из имеющихся деталей деталь-представитель, которая характеризуется наибольшими трудоемкостью и (или) объемом годового выпуска

2. Определяют программу выпуска в условных единицах:

$$N_{y \text{ пр}} = (N_1 T_1 + N_2 T_2 + N_3 T_3 + \dots + N_i T_i) / T_{\text{пр}}, \quad (3.37)$$

где  $N_1, N_2, N_3, \dots, N_i$  – программа выпуска 1-го, 2-го, 3-го, ...,  $i$ -го изделия в плановом периоде, шт.;

$T_1, T_2, T_3, \dots, T_i$  – трудоемкость 1-го, 2-го, 3-го, ...,  $i$ -го изделия, мин.

3. Определяют средний такт переменного-поточной линии

$$r_{\text{ср}} = F_{\text{эф}} \cdot (l - g_n) / N_y, \quad (3.38)$$

где  $F_{\text{эф}}$  – эффективный фонд времени работы линии в плановом периоде, мин;

$g_n$  – коэффициент потерь рабочего времени на переналадку линии при переходе выпуска с одного изделия на другое, доли единицы.

4. Определяют частные такты работы линии при обработке изделий каждого наименования. Частный такт для детали – представителя равен среднему такту, т.е.

$$r_{\text{пр}} = r_{\text{ср}}.$$

Для остальных деталей частные такты определяются следующим образом:

$$r_2 = r_{\text{ср}} \cdot T_2 / T_{\text{пр}};$$

$$r_3 = r_{\text{ср}} \cdot T_3 / T_{\text{пр}}, \text{ и т.д.} \quad (3.39)$$

5. Расчетное число рабочих мест, рабочих-операторов по среднему такту определяется, как для непрерывно-поточной или прерывно-поточной линии (в зависимости от степени синхронизации технологического процесса переменного-поточной линии).

### **Прерывно-поточные линии (прямоточные)**

**Прерывно-поточные линии** применяются в том случае, когда синхронность технологического процесса не выдерживается, т.е. продолжительность операции не равна и не кратна такту линии.

Ритмичность работы линии характеризуется тем, что в течение определенного периода времени на каждой операции производится установленное, одинаковое количество изделий. Это достигается созданием между смежными операциями, имеющими разную производительность, межоперационных оборотных заделов ( $z_{\max}$ ):

$$z_{\max} = \frac{T_{\text{ц}} C_i}{t_{\text{шт}} - k_i} = \frac{T_{\text{ц}} C_{i+1}}{t_{\text{шт}} - k_{i+1}}, \quad (3.40)$$

где  $T_{\text{ц}}$  – период одновременного выполнения двух смежных операций, в течение которого производительность на каждой из них постоянна (количество рабочих мест не меняется).

Расчет такта, числа единиц потребного оборудования, количества рабочих-операторов производится так же, как и для непрерывно-поточных линий. Однако при расчете такта коэффициент регламентированных перерывов не учитывается, т.к. на проточных линиях они отсутствуют.

### 3.4.8. Организационно-технический уровень производства

*Организационно-технический уровень производства (ОТУП)* характеризует технический уровень:

- 1) предметов труда;
- 2) средств труда;
- 3) технологии;
- 4) организации труда и производства.

Организационно-технический уровень производства оценивается для:

- 1) установления степени совершенствования всех его элементов;
- 2) проведения сравнительного анализа ОТУ аналогичных производств;
- 3) выявления резервов повышения эффективности производства;
- 4) составления планов технического перевооружения и реконструкции предприятия.

Различают: частные  $U_{\text{ч}}$ , единичные  $U_{\text{е}}$  и обобщенные  $U_{\text{о}}$  показатели ОТУП.

*Частные показатели* показывают относительный уровень производства – например, коэффициент загрузки оборудования, коэффициент сменности.

*Единичные показатели* характеризуют отдельные стороны процесса производства, оценивают долю прогрессивных методов и средств, применяемых на предприятии, в его структурных подразделениях (цехе, участке, бригаде).

*Обобщенные показатели* характеризуют элементы процесса производства:

- 1) предметов труда  $Y_{\text{опт}}$ ;
- 2) средств труда  $Y_{\text{ост}}$ ;
- 3) технологии  $Y_{\text{от}}$ ;
- 4) организации труда и производства  $Y_{\text{отп}}$ .

Обобщенные показатели рассчитываются на основании единичных, единичные – на основании частных.

Состав и метод расчета единичных и частных показателей приводятся в отраслевых методиках оценки ОТУП.

Методика расчета основных, обобщенных, единичных и частных показателей ОТУП следующая:

1. Технический уровень предметов труда оценивается обобщенным показателем  $Y_{\text{опт}}$ , включающим единичные показатели:

$$Y_{\text{опт}} = Y_{\text{ед вк}} + Y_{\text{ед ун}} + Y_{\text{ед тех}} + Y_{\text{ед с м п}};$$

1) уровень выпуска конкурентоспособной продукции

$$Y_{\text{ед вк}} = N_{\text{вк}} / N_{\text{т}},$$

где  $N_{\text{вк}}$  – годовой объем выпуска конкурентоспособной продукции, руб.;

$N_{\text{т}}$  – годовой объем товарной продукции, руб.;

2) уровень унификации изделий

$$Y_{\text{ед ун}} = (t - t_0) / t,$$

где  $t$  – общая трудоемкость изделий, нормо-ч/год;

$(t - t_0)$  – трудоемкость изготовления унифицированных составных частей изделий, нормо-ч/год;

$t_0$  – трудоемкость изготовления оригинальных составных частей изделий, нормо-ч/год;

3) уровень технологичности конструкции изделий

$$Y_{\text{ед тех}} = S_{\text{тд}} / S_{\text{тб}},$$

где  $S_{\text{тд}}$ ,  $S_{\text{тб}}$  – достигнутая и базовая технологическая себестоимость, руб.;

4) уровень качества применяемого сырья, материалов, полуфабрикатов

$$Y_{\text{ед смп}} = C_{\text{смповк}} / C,$$

где  $C_{\text{смповк}}$  – годовая стоимость сырья, материалов, полуфабрикатов высшего качества, руб.;

$C$  – годовая стоимость сырья, материалов, полуфабрикатов, руб.

2. Технический уровень средств труда оценивается обобщенным показателем  $Y_{\text{ост}}$ , включающим единичные показатели:

$$Y_{\text{ост}} = Y_{\text{ед по}} + Y_{\text{ед вс}};$$

1) уровень применения прогрессивного оборудования

$$Y_{\text{ед.по}} = t_{\text{п об}} / t,$$

где  $t$  – общая трудоемкость изготовления изделий, нормо-ч/год;

$t_{\text{п об}}$  – трудоемкость изготовления годового объема выпуска продукции (изделий) с применением прогрессивного оборудования, нормо-ч/год;

2) уровень возрастного состава оборудования

$$Y_{\text{ед вс}} = W_{\text{в}} / W_{\text{о}},$$

где  $W_{\text{в}}/W_{\text{о}}$  – отношение количества единиц оборудования с возрастом до 10 лет к общему количеству.



3. Уровень технологии оценивается прогрессивностью технологических процессов и используемой оснастки и оценивается обобщенным показателем  $Y_{от}$ , включающим единичные показатели:

$$Y_{от} = Y_{ед\text{ вкк}} + Y_{ед\text{ тп}} + Y_{ед\text{ уо}};$$

1) уровень технологических процессов высшей категории качества

$$Y_{ед\text{ вкк}} = t_k / t,$$

где  $t_k$  – трудоемкость изготовления годового объема выпуска изделий по технологическим процессам, аттестованным по высшей категории качества;

2) уровень применения типовых и групповых технологических процессов

$$Y_{ед\text{ тп}} = t_{п} / t,$$

где  $t_{п}$  – трудоемкость изготовления годового объема выпуска изделий по типовым и групповым технологическим процессам;

3) уровень применения унифицированной оснастки

$$Y_{ед\text{ уо}} = t_y / t,$$

где  $t_y$  – трудоемкость изготовления годового объема выпуска изделий с применением унифицированной оснастки.

4. Уровень организации труда и производства оценивается обобщенным показателем  $Y_{оотп}$ , включающим единичные показатели:

$$Y_{оотп} = Y_{ед\text{ оп}} + Y_{ед\text{ от}},$$

где  $Y_{ед\text{ оп}}$  – уровень организации производства;

$Y_{ед\text{ от}}$  – уровень организации труда.

$Y_{оотп}$  характеризуется частными показателями:

1) уровень механизации и автоматизации производства (отношение основных и вспомогательных рабочих, работающих по наблюдению за автоматами и при помощи машин, к общей численности основных и вспомогательных рабочих)  $Y_{чм\text{ а}}$ ;

- 2) средний возраст технологического оборудования  $У_{чсво}$ ;
- 3) загрузка оборудования  $У_{чзаг}$ ;
- 4) фондовооруженность работников фирмы  $У_{чфо}$ ;
- 5) сменность работы оборудования  $У_{чсм}$ ;
- 6) средний возраст технологических процессов  $У_{чтп}$ ;
- 7) механизация погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ  $У_{чп ртс}$ ;

$У_{едот}$  характеризуется частными показателями:

- 1) многостаночное обслуживание  $У_{чмо}$ ;
- 2) бригадная организация труда  $У_{чбр}$ ;
- 3) совмещение профессий  $У_{чсов}$ ;
- 4) выполнение норм выработки  $У_{чвн}$ ;
- 5) укомплектованность штатного расписания  $У_{чшр}$ ;
- 6) текучесть кадров  $У_{чтек}$ ;
- 7) наличие типовых проектов организации труда рабочих  $У_{чтр}$ ;
- 8) наличие типовых проектов организации труда руководителей, специалистов и служащих  $У_{чр}$ ;
- 9) наличие нормативов для нормирования труда рабочих  $У_{чнр}$ ;
- 10) наличие нормативов для нормирования труда руководителей, специалистов и служащих  $У_{чнрс}$  и т.д.

За базу для сравнения принимаются отраслевые уровни соответствующих показателей.

Оценка организационно-технического уровня производства выполняется по единичным и обобщающим показателям. Результаты анализа сопоставляются с аналогичными показателями передовых отечественных и зарубежных стран. Далее составляется план технического перевооружения предприятия, который предусматривает мероприятия по внедрению прогрессивной технологии, механизации и автоматизации производства.

ОТУП отражается в паспорте предприятия.

Повышение ОТУП достигается за счет:

- 1) внедрения прогрессивных технологических процессов;
- 2) использования робототехнических комплексов;
- 3) введения гибких автоматизированных систем;
- 4) замены физически изношенного и морально устаревшего оборудования;
- 5) компьютеризации производства и управления и т.д.

## 4. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

### 4.1. Планирование производства

**Функция планирования** в производственном менеджменте – это процесс выработки различных взаимосвязанных решений, касающихся будущей деятельности предприятия. Планирование заключается в систематической разработке курса действий на будущее, чтобы сегодня можно было принять такие решения, которые в будущем принесли бы предприятию (фирме) желаемые результаты.

**План** – это проект желаемого будущего и путей его осуществления.

Важная цель планирования для предприятия – адаптировать свою деятельность к условиям рыночной экономики.

Объектами планирования на предприятии являются следующие виды деятельности:

1) *производственно-хозяйственная* (исследования и разработки, производство, маркетинг, формирование и использование всех видов ресурсов);

2) *социальная* (обеспечение условий для воспроизводства рабочей силы, оплата труда, его безопасность, подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров, улучшение условий труда и быта);

3) *экологическая* (компенсация отрицательного воздействия производства на окружающую среду, возмещение причиненного ущерба).

Планирование на предприятии включает следующие элементы: технико-экономическое планирование – перспективное (более года), текущее (на год); оперативно-производственное.

**Технико-экономическое планирование** определяет, направляет и организует производственно-хозяйственную деятельность предприятия (фирмы) и его подразделений в различные по продолжительности периоды времени.

**Оперативно-производственное планирование** включает разработку календарных планов и оперативное регулирование процесса производства.

При планировании необходимо соблюдать определенные правила – **принципы планирования**, т.е. необходимые и достаточно объективные условия, соблюдение которых обеспечивает разработку реальных планов.

При планировании работы предприятия могут применяться следующие принципы:

1. *Непрерывности*, т.е. непрерывного процесса планирования с учетом прошлого, настоящего и будущего.

2. *Дифференциации*, т.е. планирования производственно-хозяйственной деятельности не только на уровне предприятия, но и на уровне его структурных подразделений.

3. *Участия*, когда каждое подразделение предприятия составляет собственный план. Оно свободно в выборе любых плановых решений, но при условии, что они не должны отрицательно влиять на другие подразделения данного предприятия и требовать дополнительных ресурсов (сверх тех, которыми располагает данное подразделение).

Различают две схемы составления планов по принципу участия: «сверху вниз» и «снизу вверх».

В соответствии с методом «сверху вниз» руководство предприятия определяет цели, задачи и технико-экономические показатели (ТЭП) производственно-хозяйственной деятельности по всему предприятию в целом; затем эти показатели в более детализированной форме включаются в план подразделений.

По методу «снизу вверх» поступают наоборот: структурные подразделения представляют свои предложения по планированию производственно-хозяйственной деятельности предприятия, а затем планово-экономический отдел на уровне предприятия с корректировкой сводит их в единое целое.

4. *Координации*, учитывающий необходимость взаимной увязки планов предприятия и его структурных подразделений.

5. *Интеграции*, предусматривающий порядок, при котором планирование, осуществляемое независимо на каждом уровне, не может быть столь эффективным, как планирование во взаимозависимости на всех уровнях предприятия.

При планировании применяют следующие научные подходы: системный, нормативный, глобальный, функциональный, воспроизводственный, динамический, административный, комплексный, ситуационный, поведенческий и др.

Различают формальное и неформальное планирование.

*Формальное планирование* – это подробная фиксация на бумаге или других носителях информации о схемах действий предприятия (фирмы).

*Неформальное планирование*—это планирование, при котором все держится в уме, и нет необходимости тратить время на фиксацию (запись) своих действий.

Формальное планирование предоставляет предприятию следующие преимущества:

- 1) помогает руководству предприятия мыслить перспективно;
- 2) способствует четкой координации предпринимаемых предприятием действий;
- 3) формирует систему целевых показателей деятельности предприятия для последующего контроля;
- 4) готовит предприятие к возможным внезапным рыночным переменам;
- 5) демонстрирует взаимосвязь обязанностей всех должностных лиц и др.

Основным документом, на основании которого предприятие осуществляет свою деятельность, является бизнес-план.

**Бизнес-план**—это документ, который описывает основные аспекты будущей деятельности предприятия, анализирует проблемы, с которыми оно может столкнуться, а также определяет способы решения этих проблем.

Цель разработки бизнес-плана – спланировать производственно-хозяйственную деятельность предприятия (фирмы) на ближайший и отдаленный периоды в соответствии с потребностями рынка и возможностями получения необходимых ресурсов.

Бизнес-план выполняет следующие основные функции:

1. *Использование бизнес-плана для разработки концепции ведения бизнеса:*

- 1) разработка стратегии развития предприятия (фирмы) в целом или отдельных направлений его деятельности на определенный период;
- 2) определение основных способов реализации стратегических целей и лиц, ответственных за их выполнение;
- 3) выбор наиболее эффективного варианта реализации целей и задач фирмы из всех имеющихся альтернатив;
- 4) изучение рынков деятельности фирмы;
- 5) определение степени конкурентоспособности продукции предприятия (фирмы);
- 6) технико-экономическое и финансовое обоснование проектов и программ развития фирмы;

7) расчет ожидаемых финансовых результатов деятельности фирмы, в том числе объема продаж, прибыли, дохода на капитал;

8) снижение степени риска в процессе развития фирмы, ее производственной, научно-технической, финансовой, внешнеэкономической деятельности;

9) повышение скорости адаптации фирмы к внезапным изменениям рыночной ситуации.

*2. Использование бизнес-плана для оценки фактических результатов деятельности фирмы за определенный период:*

1) материального и финансового положения, соответствия материальных и финансовых ресурсов достижению поставленных целей;

2) производственных и торговых издержек по созданию и реализации продукции и оказанию услуг;

3) сильных и слабых сторон предприятия, его экономического потенциала;

4) внутрифирменного планирования и контроля;

5) степени социальной ответственности.

*3. Использование бизнес-плана для привлечения внешних инвестиций:*

1) определение способов концентрирования финансовых ресурсов;

2) привлечение финансовых и материальных ресурсов, необходимых для реализации внутрифирменных планов, проектов и программ;

3) привлечение высокоэффективных партнеров;

4) подбор сотрудников, способных реализовать внутрифирменные планы, проекты, программы.

Бизнес-план помогает руководителю решить следующие основные задачи:

1. Определить конкретные направления деятельности фирмы, целевые рынки и место фирмы на этих рынках.

2. Сформулировать долговременные и краткосрочные цели фирмы, стратегию и тактику их достижения; определить лиц, ответственных за реализацию каждой стратегии.

3. Определить продукцию и услуги, которые будут предлагаться фирмой потребителям; оценить производственные и торговые издержки по их созданию и реализации.

4. Оценить соответствие кадров фирмы и условий для мотивации их труда требованиям по достижению поставленных целей.

5. Определить состав маркетинговых мероприятий фирмы по изучению рынка, рекламе, стимулированию продаж, ценообразованию, каналам сбыта и т.п.

6. Оценить материальное и финансовое положение фирмы, соответствие финансовых и материальных ресурсов достижению поставленных целей и т.д.

Планирование деятельности фирмы с помощью бизнес-плана приносит немало выгод:

1) заставляет руководителей определять перспективы развития фирмы;

2) позволяет осуществить более четкую координацию предпринимаемых усилий по достижению поставленных целей;

3) устанавливает показатели деятельности фирмы, необходимые для последующего контроля;

4) делает фирму более подготовленной к внезапным изменениям рыночной ситуации (повышает скорость адаптации);

5) наглядно демонстрирует обязанности всех руководителей фирмы и т.д.

Потребность в бизнес-плане возникает при решении таких важных стратегических задач, как:

1) подготовка заявок существующих и вновь созданных частных и акционерных фирм на получение кредитов;

2) обоснование предложений по приватизации государственных предприятий;

3) открытие нового дела; определение профиля будущей фирмы и основных направлений ее коммерческой деятельности.

Бизнес-план рекомендуется составлять на 3-5 лет вперед. Для первого и второго года основные показатели даются в поквартальной разбивке (при возможности – даже в ежемесячном разрезе), и только начиная с третьего года можно ограничиться годовыми показателями.

Бизнес-план должен давать полное представление обо всех аспектах деятельности предприятия и состоять из следующих основных разделов:

1. Резюме.

2. Характеристика фирмы и стратегия ее развития.

3. Описание продукции (услуги).

4. План маркетинга.

5. Рынки сбыта продукции (услуг).
6. Производственный план фирмы.
7. Правовое обеспечение деятельности фирмы.
8. Организационный план.
9. Риски и страхование от них.
10. План реализации проекта.
11. Инвестиционный план.
12. Прогнозирование финансово-хозяйственной деятельности.
13. Показатели эффективности проекта.
14. Информация о разработчике бизнес-плана.

Подробная информация о разработке бизнес-плана представлена в [27].

#### 4.2. Нормирование производства

**Функция нормирования** – это процесс разработки научно обоснованных расчетных величин – норм, показателей, – устанавливающих количественную и качественную оценку различных элементов, используемых в процессе производства и управления.

**Норма** – это предельно допустимая (максимальная или минимальная) величина расходования какого-либо ресурса на единицу продукции. Измеряется в натуральных, стоимостных, трудовых показателях, с помощью которых регламентируются все расходы, связанные с производством готового изделия.

**Норматив** – это относительный показатель, отражающий не абсолютную величину, а установленную степень однородных показателей использования производственных ресурсов, или характеристику продукции.

Нормативы устанавливаются и выражаются в коэффициентах или процентах (например, процент содержания жира в молоке или спирта в вине; коэффициент грузоподъемности транспортных машин, оборудования; коэффициент использования металла).

**Показатель** – это качественная и количественная оценка явлений и процессов, протекающих в окружающей среде.

*Качественная оценка* характеризует явление или процесс в конкретных условиях места и времени; *количественная оценка* – размер, абсолютную или относительную величину в заданное время.

Показатели в системе планирования и управления могут быть: оценочные, плановые, расчетно-аналитические.



**Оценочные показатели** применяются для оценки реального состояния объекта. Они используются на подготовительной стадии разработки заданий и планов для анализа результатов работы предприятия.

В качестве **плановых** используются те же показатели, что и для оценки, но они обязательны для исполнения.

**Расчетно-аналитические показатели** используются для обоснования плановых заданий.

К **наиболее общим показателям** относятся годовой объем реализованной продукции, программа выпуска продукции, ее себестоимость, прибыль, численность персонала и т.д.

Существуют **натуральные** (шт., кг, кВт), **стоимостные** (руб.) и **трудовые** (чел., нормо-ч) **единицы измерения показателей**.

Состав показателей должен быть минимальным и одновременно всесторонне отражать функционирование объекта управления, специфику его деятельности. Показатели должны легко поддаваться учету, оценке по уровням управления (рабочее место, участок, цех, организация) и не дублировать друг друга. Оценочные показатели, используемые в ходе контроля и анализа, должны соответствовать показателям планового задания.

#### 4.3. Прогнозирование управленческих решений

Прогнозирование управленческих решений наиболее тесно связано с планированием. План и прогноз представляют собой взаимодополняющие друг друга стадии планирования при определяющей роли плана как ведущего звена управления.

Процесс разработки прогнозов называется **прогнозированием**.

Под **прогнозом** понимается научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем, альтернативных путях и сроках его существования. В прогнозе сроки, объемы работ, числовые характеристики объекта и другие показатели носят вероятностный характер и обязательно предусматривают возможность внесения корректировок. В отличие от прогноза план содержит определенные сроки осуществления события и характеристики планируемого объекта. Для плановых разработок используется наиболее рациональный прогнозный вариант.

При разработке прогнозов можно выделить следующие **этапы**:

- 1) анализ и корректировка материалов по прогнозированию;

2) анализ сложившихся тенденций и проблем повышения качества продукции;

3) разработка прогнозов в составе предполагаемой комплексной программы.

Прогноз является предплановым документом, и поэтому его внедрение на практике означает определение научно обоснованной стратегии фирмы и разработку бизнес-плана на основе использования вариантов прогноза показателей качества, расчета затрат на его выполнение и другой информации.

К **основным задачам** прогнозирования относятся:

1) разработка рыночной стратегии прогноза потребности в каждом конкретном виде потребительной стоимости в соответствии с результатами маркетинговых исследований;

2) выбор показателей, оказывающих существенное влияние на величину полезного эффекта прогнозируемой продукции в условиях рынка;

3) прогнозирование показателей качества новой продукции во времени с учетом влияющих на них факторов;

4) прогноз организационно-технического уровня производства по стадиям жизненного цикла продукции;

5) оптимизация прогнозных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия по критерию максимального полезного эффекта при минимальных совокупных затратах за жизненный цикл продукции;

6) обоснование экономической целесообразности разработки новой или повышения качества и эффективности выпускаемой продукции исходя из ресурсов и приоритетов.

Под **полезным эффектом** от эксплуатации (потребления) продукции понимается выполняемая ею работа или отдача за срок ее службы. При определении полезного эффекта всю промышленную продукцию можно разделить на:

1) продукцию, полезный эффект которой характеризуется отдачей (сырье, материалы, смазочные материалы, топливо, значительное количество предметов народного потребления, пищевые продукты и т.д.);

2) продукцию, полезный эффект которой выражается выполненной работой в единицу времени (станки, подъемно-транспортные средства, полиграфическое оборудование, нефтеаппаратура и т.д.).

К **основным принципам прогнозирования управляющих решений** относятся: 1) системность; 2) комплексность; 3) непрерывность; 4) вариантность; 5) адекватность; 6) оптимальность.

При прогнозировании управленческих решений важную роль играет **исходная информация**.

Основными источниками исходной информации для прогнозирования являются:

1) статистическая, финансово-бухгалтерская и оперативная отчетность предприятий и организаций;

2) научно-техническая документация по результатам выполнения НИОКР, включая обзоры, проспекты, каталоги и другую информацию по развитию науки и техники в стране и за рубежом;

3) патентно-лицензионная документация.

Учитывая значительное дублирование информации, используемой при прогнозировании и планировании, целесообразно использовать единые базы данных, формируемые по принадлежности к объектам прогнозирования и планирования. В этом случае проблеме информационного обеспечения научно-технического прогнозирования следует решать в комплексе с развитием автоматизированной системы управления (АСУ), что в значительной мере снижает объем трудозатрат на сбор и подготовку исходных данных, позволяет сконцентрировать усилия специалистов на содержательной части этого процесса.

По назначению и характеру функционирования вся информация делится на *научно-техническую, технико-экономическую и справочно-нормативную*.

Исходная информация включает данные, используемые в процессе выбора метода прогнозирования, создания методик и справочно-нормативных материалов. От полноты и достоверности этой группы информации зависит научная обоснованность применяемых методов прогнозирования, обоснованность и точность прогнозов.

К методам прогнозирования управленческих решений относятся: нормативный, экспериментальный, параметрический, экспертный, функциональный, индексный, экстраполяции и др.

Организация работ по прогнозированию представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на подготовку информации для принятия оперативных и стратегических решений. Задачами организации работ по прогнозированию являются:

1) сбор и систематизация необходимой информации для прогнозирования;

2) подготовка специалистов, владеющих основными приемами прогнозирования;

3) формирование и организация функционирования рабочих органов программирования, интегрированных с существующими службами управления.

При организации работ по прогнозированию должны соблюдаться следующие принципы: 1) адресность; 2) сбалансированность; 3) параллельность; 4) непрерывность; 5) прямооточность; 6) адекватность; 7) управляемость; 8) альтернативность; 9) адаптивность.

Эти принципы предполагают целенаправленное, непрерывное, систематическое, быстрое использование информации для составления прогнозных вариантов проекта с учетом их альтернативности и факторов внешней и внутренней среды.

## **5. ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ**

### **5.1. Сущность оперативного управления производством**

*Оперативное управление производством* включает следующие этапы:

1. Организация разработки и выполнения оперативно-календарных планов производства продукции и сменно-суточных заданий на уровне цехов (участков, рабочих мест).

2. Организация обеспечения рабочих мест необходимыми ресурсами.

3. Организация учета и контроля за ходом производства.

4. Регулирование хода производства.

Оперативное управление предполагает принятие управленческих решений в реально складывающейся производственно-хозяйственной ситуации. На межцеховом уровне с его помощью решаются принципиальные вопросы о снятии или замене запущенных в производство изделий, включении в программу выпуска новых изделий, обеспечении внешних поставок комплектующих изделий, использовании всех видов ресурсов.

Для оперативного управления производством в цехах характерна строгая регламентация времени выполнения работ по каждой пози-

ции производственной программы и номенклатурно-календарного плана в зависимости от фактически складывающейся производственной ситуации. Работы по оперативному управлению производством выполняются в реальном масштабе времени и не допускают перерывов в процессе изготовления деталей и сборки изделий. Временной интервал оперативного управления для цеха может быть в пределах месяца, для участка (бригады) и рабочих мест – в интервале недели. Для межцехового уровня этот интервал расширяется от месяца до года. В настоящее время процедуры оперативного управления сочетаются с технологией и регулированием (диспетчеризацией) производства.

Таким образом, *оперативное управление производством* осуществляется на основе непрерывного (повседневного) наблюдения за ходом производства, целенаправленного воздействия на коллективы цехов, участков, а также на отдельных работников для обеспечения своевременного выполнения утвержденных производственных программ. Это достигается при выполнении следующих условий:

- 1) строгое распределение работ на короткие периоды времени (декада, неделя, сутки, смена) в цехах – в поддетальном и узловом разрезах, на производственных участках (в бригадах), на рабочих местах – в поддетально-операционном виде;
- 2) четкая организация сбора и обработки информации о ходе производства;
- 3) комплексное использование ЭВМ для подготовки вариантов управленческих решений;
- 4) повседневный анализ и владение производственной ситуацией на уровне структурных подразделений предприятия;
- 5) своевременное принятие решений по организации работы, предупреждению нарушений в ходе производственного процесса или по быстрому его восстановлению в случае отклонения от запланированных заданий.

Особенностью оперативного управления в единичном производстве является то, что оно планируется по заказам на одно изделие или на некоторое количество изделий оригинальной конструкции. Применительно к каждому заказу планируется и подготавливается производство, формируется техническая документация, рассчитывается цикловой график, определяется индивидуальная себестоимость заказа.

Основное требование, предъявляемое к оперативному управлению в массовом производстве,—обеспечить непрерывность и ритмичность всех элементов производственного процесса. Движение предметов труда по операциям здесь организуется на основе тщательных предварительных расчетов плана работ каждой поточной линии.

Методы и формы оперативного управления массовым производством, учитывающие особенности конкретного предприятия, основываются на: 1) наличии заранее разработанной технической документации, точно регламентирующей кооперационную технологию, расходных подетальных и пооперационных норм затрат всех видов ресурсов на всю выпускаемую предприятием продукцию; 2) системе календарно-плановых нормативов, среди которых особое значение имеют подетальные нормативы заделов.

Наиболее сложным является оперативное управление процессом производства в цехах серийного производства.

Составление оперативно-календарного плана (ОКП) запуска-выпуска деталей для цехов серийного производства—сложная, трудоемкая работа, требующая предварительного анализа реальных условий производства в каждом цехе. В отличие от цехов крупносерийного производства с устойчивой номенклатурой деталей, серийное производство в каждом из планируемых месяцев не всегда носит стабильный характер в связи с особенностями выпускаемых деталей. Это означает, что запуск и выпуск каждой партии деталей подчиняется определенным требованиям сборки изделий либо условиям поддержания на нормативном уровне оборотных и страховых заделов, что связано с необходимостью выявления основных особенностей и факторов, определяющих процесс разработки наиболее рационального варианта ОКП запуска-выпуска деталей:

1. В серийном производстве для каждой партии деталей определяется число или периодичность запусков партии в обработку. Для каждой партии число запусков может быть различным. Если оно—больше единицы, то в ОКП выпуск каждой партии деталей следует чередовать с периодичностью запуска-выпуска, добиваясь равных промежутков времени между выпусками партии деталей одного наименования.

2. Затраты времени на переналадку оборудования должны быть минимальными, что достигается путем строгого закрепления конструктивно-технологически схожих деталей за одними и теми же станками.

3. Важным критерием эффективности ОКП служит обеспеченность полной загрузки станков и занятости рабочих. Для достижения этой цели рекомендуется использовать принципы рациональной организации производственных процессов, внедрение бригадной формы организации труда, совмещение профессий, многостаночное обслуживание, снижение монотонности труда и т. д.

4. При выполнении всех основных видов обработки деталей выделяются ведущие, имеющие наиболее длительный технологический цикл обработки, и комплектующие. При этом необходимо соблюдать график выпуска ведущих деталей.

5. В условиях стабильной номенклатуры планирование производства деталей организуется по принципу их подачи на центральный склад готовых изделий предприятия при соблюдении очередности запуска (выпуска) деталей.

6. Оперативно-календарный план разрабатывается на основе подетальной производственной программы и представляет собой распределение работ по дням недели, при котором каждая партия деталей имеет конкретные сроки запуска (выпуска) в производство.

7. При разработке оперативного плана следует учитывать, насколько обеспечено все необходимое для непосредственной его реализации.

8. ОКП разрабатывается до начала очередного планового периода, с учетом имеющегося задела в производстве. Размеры партии деталей по ходу процесса могут разукрупняться по техническим, организационным или производственным причинам.

Особенностью оперативного управления в единичном производстве является то, что оно планируется по заказам на одно или на определенное количество изделий оригинальной конструкции. Применительно к каждому заказу планируется и подготавливается производство, формируется техническая документация, рассчитывается цикловой график, определяется индивидуальная себестоимость заказа.

Основное требование, предъявляемое к оперативному управлению в массовом производстве, – обеспечить непрерывность и ритмичность всех элементов производственного процесса. Движение предметов труда по операциям здесь организуется на основе тщательных предварительных расчетов плана каждой поточной линии.

Методы и формы оперативного управления массовым производством, учитывающие особенности конкретного предприятия, основываются на:

1) наличии заранее разработанной технической документации, точно регламентирующей пооперационную технологию, расходные подетальные и пооперационные нормы затрат всех видов ресурсов на всю выпускаемую предприятием продукцию;

2) системе календарно-плановых нормативов, среди которых особое значение имеют подетальные нормативы заделов.

Завершающей стадией процесса управления производством являются учет, контроль и регулирование (диспетчеризация) хода выполнения частных процессов.

Важную роль в управлении процессом производства играет информация о ходе производства. Она используется не только при планировании, но одновременно является основой действенного контроля и регулирования производственных процессов. Какими бы стабильными ни были цеховые производственные программы и оперативные задания участкам или отдельным рабочим, в ходе производства неизбежно возникают изменения и отклонения, требующие корректировки ранее составленных планов (например, отсутствие на складе материалов, заготовок, готовых деталей, приспособлений, инструмента; возникновение брака; отсутствие рабочих; выход из строя оборудования).

Своевременный учет перечисленных отклонений позволяет не только контролировать, но и оперативно регулировать ход производства, направляя его протекание в соответствии с планом, что обеспечивается только при рациональной организации системы оперативного учета в масштабе всего предприятия. Основной задачей оперативного учета является получение информации о результатах работы предприятия и его подразделений за определенный период времени. Эта информация в синтезированном виде используется для целей планирования производства в каждом из цехов на более длительные периоды времени (месяц, квартал). Реализация этой задачи при условии своевременности поступления, полноты и достоверности учитываемой информации осуществляется с помощью комплексной автоматизированной системы оперативного учета на предприятии (КАСОУП).



## 5.2. Функции оперативного управления производством

**Функция диспетчерского контроля и регулирования хода производства** – это процесс, осуществляемый на основе сбора информации о выполнении производственных заданий, сопоставления фактических данных о ходе производства с плановыми, анализа выявленных отклонений и определения необходимых мероприятий для обеспечения равномерного и комплексного выполнения программы выпуска деталей, сборочных единиц и изделий.

Диспетчеры цехов предприятия осуществляют контроль:

- 1) выполнения номенклатурного плана выпуска изделий;
- 2) наличия комплектующих изделий;
- 3) создания межцеховых заделов;
- 4) оперативной подготовки и обеспечения производства.

**Система диспетчерского регулирования хода производства** включает:

- 1) четкую организацию оперативного планирования производства, непосредственным продолжением которого она является;
- 2) непрерывность контроля и наблюдения за ходом производства;
- 3) быстрое и четкое выполнение распоряжений руководства;
- 4) ответственность и преемственность оперативного руководства производством.

Текущая работа по диспетчированию производства в масштабе предприятия лежит на персонале планово-диспетчерского отдела (ПДБ) (сменные диспетчеры и операторы), находящегося в подчинении главного диспетчера (который, в свою очередь, подчиняется заместителю руководителя по производству). Организационное построение диспетчерского аппарата предприятия зависит от типа, характера и масштаба производства. На крупных предприятиях в составе планово-диспетчерского отдела формируется центральное диспетчерское бюро, в составе которого создаются диспетчерские группы по видам производства или стадиям производственного процесса.

Служба главного диспетчера осуществляет следующие основные функции: контроль; оперативный учет; координацию; мотивацию.

**Функция контроля** – это процесс выявления отклонений фактически достигнутых в процессе производства результатов от запланированных. Контроль имеет целью выявление отклонений от установленных плановых заданий и календарных графиков производст-

ва, согласование работы различных структурных подразделений и служб предприятия.

**Функция оперативного учета** – это процесс сравнения фактических технико-экономических показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия с запланированными, в результате которого вырабатываются способы корректирующего воздействия на объект управления.

**Функция координации** – это процесс обеспечения согласованности действий в работе всех структурных подразделений предприятия, поддержания и совершенствования связей между ними, осуществляемый в целях обеспечения согласованной и слаженной работы при выполнении плановых заданий. Эта функция реализуется в форме воздействия на коллектив людей, занятых в процессе производства, со стороны линейных руководителей и функциональных служб предприятия и цехов, которые регулярно и оперативно координируют их деятельность.

**Функция мотивации** – это процесс побуждения работников к активной трудовой деятельности для достижения целей предприятия и их собственных личностных целей.

Функция мотивации оказывает влияние на коллектив предприятия и его структурных подразделений в форме побудительных мотивов к эффективному труду, общественного воздействия, коллективных и индивидуальных поощрительных мер и т.д., активизируя работу органов управления и повышая эффективность всей системы управления производством.

**Функция оперативного регулирования** – завершающий этап оперативного управления производством, на котором осуществляется процесс разработки и реализации решений по предупреждению отклонений и сбоев в ходе производства. Организация такого регулирования помогает достижению безусловного выполнения производственных плановых заданий.

### 5.3. Диспетчирование

**Диспетчирование** – это процесс регулирования и контроля за ходом производства и выпуска продукции, расходом всех видов ресурсов, организацией выполнения оперативных планов. Оно ведется на соответствующем уровне планово-диспетчерским отделом и

планово-управленческим персоналом (мастер, диспетчер, распределитель работ и т.д.).

Диспетчерский контроль (учет, контроль, анализ) и регулирование (диспетчирование) являются завершающей стадией процесса управления производством.

Диспетчирование используется для управления:

- 1) спецификациями изделия;
- 2) технологическими процессами;
- 3) конструкторскими изменениями;
- 4) рабочими центрами (в том числе профилактическими ремонтами оборудования);
- 5) нормативной и текущей себестоимостью изделия;
- 6) производственными рабочими;
- 7) наряд-заказами;
- 8) производственным контролем;
- 9) поточным производством.

В процессе диспетчирования решаются следующие задачи:

1. Формализация, учет и непрерывное уточнение базовых данных, используемых при диспетчировании (нормативов).
2. Постоянное сравнение результатов и характеристик выполняемых работ с нормативами; выполнение корректирующих действий в случаях значительного отклонения действительных результатов от плановых.

При этом контролируются:

1. Централизованное координирование различных производственных процессов.
2. Оперативное маневрирование ресурсами (материалами, полуфабрикатами, энергией, инструментом, транспортом, тарой); текущее регулирование с целью достижения ритмичного выпуска продукции.
3. Оптимальное использование производственных фондов и рабочей силы.
4. Предупреждение и ликвидация неполадок.

При любом типе производства объектами диспетчирования являются выпуск продукции, материально-техническое обеспечение, сроки технологической подготовки производства, документация.

В единичном производстве планово-учетной единицей для всех служб завода является заказ. Основными объектами диспетчерского

контроля по цехам являются сроки выполнения заказов, а внутри цехов – сроки изготовления деталей. Контроль осуществляется на основе план-графиков.

В серийном производстве контролируются сроки запуска и выпуска партии заготовок, деталей, узлов, уровень складских заделов заготовок и деталей, состояние комплексного обеспечения сборки изделий. Контроль осуществляется на основе подетальных план-графиков с учетом опережений.

В массовом производстве основными объектами диспетчерского контроля являются соблюдение установленного такта работы поточных линий и состояние внутрилинейных заделов. Контроль осуществляется на основе сменно-суточных и часовых графиков работы.

В качестве инструмента диспетчирования при стабильной номенклатуре используется *график загрузки оборудования*, в котором указываются номер партии деталей и число деталей, которые будут обработаны за смену на рабочем месте и на участке в целом. В условиях меняющейся номенклатуры используются сменно-суточные задания для рабочих мест и участков.

**Сменно-суточное задание** – это директивный учетно-денежный документ, помогающий мастеру распределить работу, организовать ее выполнение и вести контроль за ходом производства. Пример формы этого документа приведен на рис. 5.1.

Сменное задание    Дата \_\_\_\_\_ Код смены \_\_\_\_\_ Код цеха \_\_\_\_\_  
 Код участка \_\_\_\_\_  
 Ф.И.О. рабочего \_\_\_\_\_ Разряд \_\_\_\_\_ Табельный номер \_\_\_\_\_

Код еди- ницы обору- дования	Код изделия	Код операции	Нормы времени	Число деталей в партии	Расцен- ки	Выполнено		Остаток
						годных	брак	
Работы, начатые и не законченные в предыдущей смене								
Срочные работы								
Прочие работы								

Рис. 5.1. Форма сменно-суточного задания

Количественными критериями диспетчирования могут быть следующие:

1) 90 % и более наряд-заказов, где первоначально согласованные даты изготовления продукции соответствуют реальным датам поступления продуктов на склад или комплектации других наряд-заказов;

2) менее 10 % наряд-заказов, корректируемых из-за того, что производство не успевает выполнить заказ вовремя;

3) наряд-заказы, где отклонение нормативной стоимости изготавливаемой продукции (готовой и полуфабрикатов) от фактической составляет менее 10 %.

Информационный поток от цеха к планово-диспетчерскому отделу (ПДО) отражает:

- 1) сдачу готовой продукции;
- 2) информацию о браке;
- 3) простои, неполадки;
- 4) обеспеченность конструкторско-технологической документацией;
- 5) обеспеченность заготовками;
- 6) обеспеченность оснасткой;
- 7) причины отклонения плана.

Информационный поток от планово-экономического отдела (ПЭО) к ПДО отражает выпуск готовой продукции, незавершенное производство (НЗП) по цехам.

Информационный поток от отдела главного конструктора (ОГК) к ПДО отражает общую конструктивную подетальную спецификацию деталей и узлов.

Информационный поток от отдела главного металлурга (ОГМ) к ПДО отражает состояние и соответствие требованиям заказа по металлу.

Информационный поток от отдела главного механика (ОГМех) к ПДО отражает план-график работы ППР и перемещение оборудования по цехам.

Информационный поток от отдела главного энергетика (ОГЭ) к ПДО отражает план-график на планово-предупредительные работы энергоустановок, распределение энергии по цехам, заявки на услуги при ремонте.

Информационный поток от отдела зарплаты и труда (ОТиЗ) к ПДО отражает нормативы трудоемкости изготовления изделий по цехам и видам работ.

Информационный поток от бухгалтерии к ПДО отражает сводку об инвентаризации НЗП по заводу и т.д.

Информационный поток от отдела материально-технического снабжения (МТС) к ПДО отражает поступление материалов, их наличие на складе, ожидаемый завоз и изменение поставок по кооперации.

## **6. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ И ОСВОЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ**

### **6.1. Жизненные циклы машин**

*Жизненный цикл машины в производстве*—это период времени, включающий начало промышленного выпуска, его наращивание, стабилизацию и спад до полного прекращения производства данных изделий.

Выделяется пять характерных зон промышленного выпуска изделия:

1) зона, характеризующаяся растянутостью во времени из-за большой сложности самого процесса освоения промышленного объекта;

2) зона, характеризующаяся резким увеличением объема выпуска продукции (обычно очень короткая по времени), когда достигается максимальный экономический эффект;

3) зона, характеризующаяся устойчивым стабильным выпуском, максимальным по величине (если в первой половине этой зоны для поддержания стабильного высокого уровня экономического эффекта необходимо осуществлять работы по модернизации изделия, то уже во второй половине экономический эффект уменьшается, и необходимо вести научно-исследовательские и опытные работы по конструированию новых изделий, заменяющих данные);

4) зона, характеризующаяся резким спадом выпуска изделия и постепенного снятия его с производства;

5) зона, характеризующаяся существенным снижением экономического эффекта и возможностью его отрицательных значений, когда необходимо подготавливать к производству новое изделие.

Эти зоны не эквивалентны стадиям жизни продукта, изделия.

**Жизненный цикл изделия** – это совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния продукции от формирования исходных требований к ней до окончания ее эксплуатации или потребления.

Стадии жизненного цикла продукции регламентированы документом “Рекомендации единой системы государственного управления качеством продукции. Стадии жизненного цикла продукции.”

**Стадия жизненного цикла** – это условно выделяемая его часть, характеризующаяся спецификой направленности работ, производимых на этой стадии, и их конечными результатами.

Жизненный цикл изделия делится на следующие стадии:

- 1) исследование и проектирование;
- 2) изготовление;
- 3) обращение и реализация;
- 4) эксплуатация или потребление;
- 5) ликвидация или утилизация.

**На первой стадии** осуществляются:

1. *Научно-исследовательские работы*, которые могут носить фундаментальный, поисковый или прикладной характер, – проверка новых идей, проведение опытно-экспериментальных работ, патентные исследования по отечественным и зарубежным изобретениям, приобретение необходимых лицензий и т.д.

2. *Разработка технического задания* – определение цели и назначения разработки, технические требования к разработке, экономические показатели, стадии и этапы разработки с указанием ориентировочных сроков и срока окончания, порядок приемки, контроля и т.д.

3. *Проектно-конструкторские работы (ПКР)* – разработка технического предложения, эскизного и технического проектов, изготовление опытных образцов и серий, проведение необходимых испытаний, создание рабочей документации для промышленного освоения. Особое внимание на данном этапе уделяется унификации и стандартизации конструкций, повышению их технологичности, технико-экономической оптимизации различных вариантов конструкторских изделий, использованию САПР.

4. *Технологическая подготовка и освоение производства* – разработка маршрутной и подетальной технологии, проектирование и изготовление специальной оснастки и нестандартного оборудования,

их отладка и т.д. Исследуются технико-экономические предпосылки для автоматизации и роботизации техпроцессов, производятся организационно-плановые расчеты технологических и производственных циклов, оптимальной величины партий деталей, заделов и т.д.

**На второй стадии** осуществляется производство изделия, проводится его частичная модернизация с помощью конструкторских и технологических служб предприятия с тем, чтобы улучшить его эксплуатационные характеристики, отдалить срок морального старения.

**На третьей стадии** производится реализация изделия, включающая его хранение, транспортировку, монтаж и отладку, доведение до потребителя.

**На четвертой стадии** осуществляется эксплуатация изделия, т.е. его использование, – период, когда оно дает экономический или иной дополнительный эффект от вложенных в его разработку и постановку на производство средств.

**На пятой стадии** происходит утилизация изделия, которая в настоящее время является актуальной проблемой в связи с тем, что уделяется большое внимание решению экологических проблем, ликвидации загрязнения окружающей среды. Необходима четкая система утилизации и переработки отработавшей свой век техники.

## **6.2. Системы создания и освоения новой техники**

**Система создания и освоения новой техники (СОНТ)** – это совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих научную, конструкторскую, технологическую и организационную готовность предприятия (объединения) к выпуску нового изделия заданного уровня и качества. В процессе СОНТ устанавливаются:

- 1) плановый объем выпуска;
- 2) сроки окончания всех стадий и этапов подготовки и освоения производства;
- 3) уровень необходимых затрат.

Цикл от возникновения идеи до организации планового выпуска изделия в современных условиях не должен превышать 3-5 лет даже по самым сложным образцам техники.

Для сокращения цикла СОНТ необходимо:

1. Использовать САПР.
2. Совершенствовать организационные формы системы СОНТ (улучшение организации совместной работы конструкторов и тех-



нологов) с первых стадий проектирования и разработки совместных конструкторско-технологических решений.

3. Повышать (усиливать) унификацию, стандартизацию, типизацию конструкторских, технологических и организационных решений.

4. Производить комплексный анализ технологичности конструкций в процессе проектно-конструкторских работ (ПКР) и технической подготовки производства (ТПП), а также многовариантный сравнительный технико-экономический анализ (ТЭА) (в т.ч. функционально-стоимостной) и т.д.

### **6.3. Организация научно-исследовательской работы (НИР) в научно-исследовательских институтах (НИИ) и подразделениях предприятий**

Научные исследования, обеспечивающие развитие науки и техники, подразделяются на фундаментальные, поисковые и прикладные.

**Фундаментальные исследования** могут быть как теоретическими, так и экспериментальными. Их основой является открытие новых закономерностей и принципов для создания новой техники, принципиально отличающейся от существующей.

**Поисковые исследования** базируются на фундаментальных и при использовании новых принципов позволяют создать новые направления развития техники, обеспечивающей значительное повышение производительности труда и качества выпускаемых изделий.

**Прикладные исследования** на основе фундаментальных и поисковых работ позволяют решить конкретные научные проблемы, обеспечивающие создание новых изделий и технологических процессов.

**Темой** называется совокупность этапов, охватывающих проводимые в НИИ, конструкторских бюро (КБ) и учебных заведениях фундаментальные, поисковые и прикладные научные исследования по определенной проблеме. При проведении темы различают несколько основных этапов:

1. Разработка технического задания (задачи исследования, разработка ТЭО темы).

2. Сбор и изучение научной литературы, патентные исследования, ориентировочная оценка экономической эффективности, разработка общей методики проведения исследования (план-график, сроки и т.д.).

3. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Теоретические исследования включают проверку научных и технических идей (изучение и анализ существующей документации, аналогов, научных источников, разработку методики исследования, схем, теоретических обоснований), экспериментальные – проведение экспериментальных работ, на основании которых устанавливается степень соответствия получаемых данных расчетов с теоретическими выводами.

4. Составление отчетной документации (новизна, целесообразность использования НИР, эффективность темы, создание проекта технического задания, приемка темы комиссией и т.д.).

Существуют различные формы специализации научно-исследовательских отраслевых организаций:

- 1) тематическая (связанная с темой прошлого занятия);
- 2) по видам исследований и разработок (решение задач, связанных с улучшением функциональных качеств создаваемых изделий, обеспечивающих, в частности, надежность создаваемой техники);
- 3) функциональная (решение задач по научно-техническому обслуживанию отраслей науки и производства, т.е. общепромышленных задач, – разработка специального технологического и контрольно-измерительного оборудования; исследование свойств материалов; методики по совершенствованию управления и т.д.).

Процесс специализации может осуществляться на уровнях: отраслевым, НПО, ПО, НИИ и КБ, научного подразделения внутри вуза.

Научные организации могут быть:

- 1) в составе ПО и предприятий, обеспечивая их собственные нужды;
- 2) в составе НПО, проводя исследования, связанные с выполнением договоров по поставкам научной продукции;
- 3) непосредственно подчиненные министерствам и ведомствам и проводящие исследования общепромышленного характера;
- 4) академические и вузовские, проводящие фундаментальные исследования и создающие теоретические основы принципиально новых видов техники и технологии.

Финансирование может быть бюджетное, если подразделение государственное; посредством кредита, если подразделение хозяйственное (т.е. продает свою продукцию).

Целевое финансирование конкретных НИР осуществляется по договорам с заказчиками. Источниками финансирования таких работ являются, в основном, средства предприятия, ПО, организаций.

Возможно также создание различных временных творческих коллективов для выполнения работ по определенной тематике.

#### **6.4. Организация изобретательства, рационализации и патентной работы**

Результатом творческой инициативы масс, работы специалистов, участвующих в изобретательской деятельности, являются:

1) **открытие** – установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира (например, разработка конструкций лазеров, применяемых в различных отраслях производства); является результатом научных исследований;

2) **изобретение** – техническое решение в любой области народного хозяйства, культуры, обороны и т.д., обладающее новизной или существенным отличием и дающее положительный эффект; является результатом выполнения прикладных НИР;

3) **рационализаторская работа** – техническое решение, являющееся новым и полезным для предприятия, организации, предусматривающее изменение конструкции изделий, технологии производства, применяемой техники, состава материала.

Открытия, изобретения и рационализаторские предложения оформляются в соответствии с существующим Положением об изобретательской и рационализаторской деятельности.

Автором открытия считается тот, кто первым опубликовал или сформулировал его во время выступления на конференции или провел НИР, давшую положительные результаты. Открытие оформляется заявкой; выдается диплом об открытии и денежное вознаграждение.

На изобретение выдается авторское свидетельство или патент. В отличие от патента, дающего право его владельцу пользоваться им единолично, авторское свидетельство удостоверяет лишь авторство лица на сделанное изобретение; право же на использование изобретения переходит к государству. Патент дает его владельцу право продажи лицензий на использование изобретения или возможность

передачи своих патентных прав. Изобретатель, получивший авторское свидетельство, пользуется правом на денежное вознаграждение.

Все поданные заявки на открытия и изобретения проходят государственную экспертизу.

Организацией всей изобретательской деятельности в Республике Беларусь занимается Госкомитет по делам изобретений и открытий, Общественная организация по изобретениям и открытиям; на каждом предприятии также существуют ее отделения.

## **6.5. Организация патентной информации и ее использование**

Организации патентной информации принадлежит ведущая роль в деле обеспечения патентной чистоты вновь создаваемой техники.

**Фонд патентной информации** – это база для проведения государственной научно-технической экспертизы данных. Отраслевые патентные фонды сосредоточены в головных НИИ, проектно-конструкторских организациях, на промышленных предприятиях, в вузах, в центральных отраслевых органах научно-технической информации и содержат патентную документацию по тематике и странам, необходимую работникам каждой отрасли.

В понятие **патентных исследований** входит определение технического уровня объектов техники, тенденций их развития, патентоспособности и патентной чистоты.

Порядок проведения работ по патентным исследованиям следующий:

- 1) разработка регламента (области проведения) поиска информации;
- 2) поиск и отбор патентной, научно-технической, в том числе конъюнктурно-экономической информации;
- 3) систематизация и анализ отобранной информации;
- 4) обобщение результатов и составление отчета о патентных исследованиях.

В настоящее время начали применять автоматизированные поисковые системы, разрабатываемые в рамках международной программы, в которой участвуют патентные ведомства более 20 стран, в том числе СНГ и Международный институт патентной информации.

## 6.6. Организация освоения производства новой техники

### 6.6.1. Характеристика процесса освоения производства

После проведения работ по технической подготовке производства приступают к его освоению.

**Освоение производства** – это начальный период промышленного производства новой продукции, в течение которого достигается запланированный проектный выпуск новых изделий в единицу времени, проектная трудоемкость и себестоимость единицы продукции, технико-экономические показатели (ТЭП). Выделение этого периода целесообразно только для условий массового и серийного типов производства, для которых характерна стабильность номенклатуры продукции, выпускаемой предприятием в течение определенного времени. В единичном производстве период освоения практически отсутствует, т.к. обновление номенклатуры связано с выпуском каждого нового единичного изделия либо небольшой партии.

В этот период происходит значительное количество конструкторско-технологических изменений, которые требуют не только внесения корректировок в техническую документацию, но и изменения уже освоенных технологических операций, технологического оснащения, а иногда – и процессов в целом. Особенности периода освоения определяются не только типом производства, но и спецификой отрасли.

Примеры особенностей процессов освоения изделий электронной промышленности и традиционного машиностроения представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Особенности процессов освоения изделий электронной промышленности и традиционного машиностроения

Элементы сравнения	Машиностроение	Электронная промышленность
1	2	3
1. Наиболее трудоемкие и сложные процессы в период освоения:		
1) основное производство	Процессы сборки и регулирования изделия	Технологические процессы

1	2	3
2) вспомогательное производство	Изготовление оснастки	Изготовление специальной контрольно-измерительной аппаратуры и технологической оснастки
2. Требования производственной санитарии	Средние	Сверхвысокие
3. Количество оснастки	Большое – для процессов изготовления и контроля изделия, небольшое (относительно) – для испытаний	Небольшое – для процессов изготовления, относительно большое – для испытаний и контроля микросхем
4. Внесение изменений в конструкторско-технологическую документацию	Происходит в период освоения	Происходит, в основном, в опытном производстве и в начале периода освоения производства

### 6.6.2. Организация перехода на выпуск новой продукции

В отрасли машиностроения можно выделить следующие методы перехода на новую продукцию:

- 1) последовательный;
- 2) параллельный;
- 3) параллельно-последовательный.

Для **последовательного метода** характерно, что производство новой продукции начинается после полного прекращения выпуска продукции, снимаемой с производства. Может быть 2 варианта использования данного метода:

1) *прерывно-последовательный способ* предполагает, что после прекращения выпуска старого изделия на тех же производственных площадях выполняются работы по переналадке и монтажу технологического оборудования и транспортных средств, а по их завершении начинается освоение нового изделия (самый простой, но и самый неэффективный вариант перехода – остановка производства).

2) *непрерывно-последовательный способ* характеризуется тем, что выпуск осваиваемого изделия начинается сразу же после пре-

кращения выпуска изделия, снимаемого с производства. Требуется высокая степень законченности работ по технической подготовке производства (ТПП) нового изделия к началу его основания, а также высокий уровень унификации нового и старого изделий.

Для **параллельного метода** перехода характерно постепенное замещение снимаемой с производства продукции вновь осваиваемой. Его преимущество по сравнению с последовательным – значительное сокращение потерь в суммарном выпуске продукции при освоении нового изделия (в серийном и массовом производстве).

**Параллельно-последовательный метод** применяется, в основном, в массовом производстве. На предприятиях создаются дополнительные мощности (участки, цеха), на которых начинается освоение нового изделия. Отрабатываются техпроцессы, проводится квалификационная подготовка персонала, организуется выпуск первых партий новой продукции. После завершения начального периода происходит кратковременная остановка как в основном производстве, так и на дополнительных участках, в течение которой осуществляется перепланировка оборудования: оборудование дополнительных участков передается в цеха основного производства. Недостатки метода – потери в суммарном выпуске продукции за время остановки производства и в начале последующего периода освоения нового изделия; необходимость дополнительных площадей для организации временных участков.

Особенности периода освоения проявляются, в конечном счете, в экономических показателях предприятия – трудоемкости, материалоемкости, себестоимости. Первые изделия, как правило, имеют значительно более высокий уровень затрат. По мере освоения затраты на изготовление новой продукции постепенно снижаются.

### **6.6.3. Научно-техническая информация в процессе создания и освоения новой техники**

**Научно-техническая информация** – это сведения о фактах, получаемых в ходе научной, научно-технической, производственной и общественной деятельности. По своему назначению эта информация подразделяется на:

- 1) научную;
- 2) техническую (конструкторскую, технологическую);

- 3) организационно-экономическую (плановую, отчетную);
- 4) социальную и др.;

по способу распространения—на:

- 1) формализованную (документированную);
- 2) неформализованную (недокументированную).

*Документированная информация* классифицируется по способу формирования документов-носителей этой информации:

1) опубликованная (книги, периодические издания, патентные документы, научно-технические документы, промышленные каталоги, прейскуранты, ценники);

2) неопубликованная (отчеты по результатам научных исследований, диссертации, переводы, депонированные рукописи).

*Неформализованная информация* содержится в докладах конференций, экспонатах выставок, лекциях, консультациях и т.д.

Информация может быть оценена тремя показателями:

- 1) количеством;
- 2) смыслом;
- 3) ценностью.

Целью системы информационного обслуживания на промышленном предприятии является повышение эффективности и качества его работы. Большое значение имеет *информационно-поисковая система* – совокупность методов и средств, предназначенных для поиска информации по запросам потребителей.

Классификация информационно-поисковой системы построена по следующим основным признакам:

1) виду выдаваемого результата – документальные, фактографические, смешанного типа;

2) режиму работы – ретроспективного поиска (в объеме хранимой информации), текущего оповещения (по вновь поступившей информации), смешанного типа;

3) виду поиска – с поиском по имени, с ассоциативным поиском (по известным свойствам объекта);

4) типу структуры базового информационного фонда – с неизменной, с изменяемой структурой;

5) степени механизации и автоматизации работ – ручные, механические, автоматизированные.



#### 6.6.4. Планирование процессов создания и освоения новой техники. Особенности планирования научно-исследовательских работ

Система планирования развития науки и техники состоит из четырех составных частей:

1. **Научно-технические прогнозы** (среднесрочные—до 10-15 лет, долгосрочные—свыше 15 лет) по важнейшим проблемам развития народного хозяйства и отраслей. При разработке прогнозов применяются следующие методы:

- 1) статистические;
- 2) экстраполяции (исследования и возможного продолжения существующих тенденций);
- 3) моделирования—математического описания изделия или процесса на основе отбора и исследования взаимосвязи основных факторов, влияющих на его формирование.

Каждый прогноз, согласно рекомендации Госкомитета по науке и технике и Президиума НАН Республики Беларусь, должен содержать:

- 1) характеристику научно-технического, экономического и социального значения проблемы;
- 2) анализ состояния и оценку тенденций развития науки, техники и производства в прогнозируемой области в Республике Беларусь и за рубежом;
- 3) оценку их ожидаемого уровня в рассматриваемом периоде;
- 4) возможные варианты развития;
- 5) рекомендации о наиболее эффективных путях достижения цели;
- 6) требования к другим отраслям производства и областям науки;
- 7) оценку экономической эффективности мероприятий.

Долгосрочные научно-технические прогнозы используются при разработке концепции экономического и социального развития страны.

2. **Комплексные межотраслевые программы** для разрешения важнейших научно-технических проблем, выявленных прогнозами, каждая из которых представляет собой согласованный по ресурсам, исполнителям и срокам завершения комплекс научно-исследовательских, организационных и производственных мероприятий, обеспечивающих достижение поставленных целей.

3. **Государственный перспективный план НИР** (например, 5-летний), в котором важное место занимают работы, выполняемые по комплексным межотраслевым программам, утвержденным Государственным комитетом по науке и технологиям (ГКНТ), и работы внутриотраслевого характера (решение основных научно-технических проблем; внедрение в производство новых видов продукции, техпроцессов; продажа лицензий за границу; закупка иностранных лицензий и т.д.).

4. **Государственный годовой план** использования в народном хозяйстве достижений науки и техники, содержащий конкретные задачи по выполнению перспективного плана.

#### **6.6.5. Нормативный метод планирования технической подготовки производства (ТПП)**

Различают 2 типа нормативов:

1) объемные, т.е. нормативы объема работ в натуральном выражении;

2) трудовые (нормочасы).

К *объемным нормативам* относятся: количество листов конструкторской документации на изделие, сборочную единицу, оригинальную деталь; количество технологической документации на одну оригинальную деталь; коэффициенты оснащенности технологических процессов.

К *трудовым нормативам* относится трудоемкость конструкторской и технологической документации.

На основе установленной трудоемкости работ может быть рассчитан цикл каждой стадии, каждого этапа процесса СОНТ в календарных днях:

$$T_{\text{ст}} = \frac{t_{\text{стз}} \cdot K_{\text{дв}} \cdot K_{\text{реж}}}{P_{\text{раб}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{вн}}}, \quad (6.1)$$

где  $t_{\text{стз}}$  – трудоемкость стадии (этапа) в рабочих днях, чел.-ч;

$K_{\text{дв}}$  – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на согласование, утверждение, внесение изменений в тех-

ническую документацию и другие работы, не предусмотренные нормативами,

$$K_{\text{дв}} = 1,1 \dots 1,5, \quad (6.2)$$

$K_{\text{реж}}$  – коэффициент перевода рабочих дней в календарные (отношение числа рабочих дней в плановом периоде к числу календарных дней)

$$K_{\text{реж}} = F_{\text{н}} / F_{\text{к}} ; \quad (6.3)$$

$P_{\text{раб}}$  – количество работников, одновременно выполняющих данную стадию (этап) работы;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч;

$K_{\text{вн}}$  – коэффициент, учитывающий выполнение норм (при сдельной форме оплаты труда).

При большой степени новизны для расчета могут быть использованы:

1) **метод экспертных оценок** – получение от каждого эксперта независимой оценки и математическая обработка для получения средней;

2) **групповой метод** – совместное обсуждение вопросов экспертами;

3) **дельфийский метод** – многоэтапный опрос экспертов для согласования их мнений.

Организация работ в системе СОНТ основывается на последовательном или параллельно-последовательном выполнении стадий и этапов.

Для координации во времени всех стадий и этапов процесса СОНТ составляются ленточные или сетевые графики с учетом возможного совмещения времени их выполнения, позволяющие отразить календарные сроки начала и окончания, циклы стадий и этапов, а также цикл всей системы СОНТ.

Ленточный график составляется от конечного, заданного срока освоения производства (табл. 6.2).

Таблица 6.2

## Укрупненный график ТПП

№ п/п	Стадии и этапы	Исполнители	1998												1999	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
1	Разработка технического задания	Представители заказчика, ведущие конструкторы														
2	Разработка и утверждение технического предложения	Ведущие конструкторы, главные инженеры														
3	Разработка эскизного проекта	то же														
n - - -	и т.д.															
25	Разработка рабочей документации															

Недостатки моделей типа ленточных графиков:

- 1) невозможность показать взаимосвязь отдельных работ;
- 2) трудность оценки значимости каждой отдельной работы для достижения конечной цели;
- 3) невозможность отразить динамичность современных разработок;
- 4) невозможность скорректировать весь график в связи с изменением сроков выполнения какой-либо работы или группы работ;
- 5) трудность отражения изменений (или неизменности) сроков завершения работ и мер, необходимых для соблюдения сроков выполнения всего комплекса работ.

Эти и другие недостатки в значительной степени ликвидируются системой вероятностного метода планирования, т.е. системой сетевого планирования и управления (СПУ).

### 6.6.6. Техническая подготовка производства (ТПП)

**Техническая подготовка производства (ТПП)** – это совокупность работ по созданию и внедрению в производство новых и совершенствованию ранее освоенных видов продукции и технологических процессов.

ТПП состоит из конструкторской подготовки производства (КПП) или проектно-конструкторских работ (ПКР) и технологической подготовки производства (ТехПП).

### 6.6.7. Организация проектно-конструкторских работ (ПКР)

**Проектно-конструкторские работы (ПКР)** – первый этап ТПП, основными задачами которого являются создание новых и совершенствование имеющихся изделий с лучшими показателями качества и наименьшими затратами.

ПКР включает следующие этапы:

1. **Техническое задание** – обоснование технической возможности создания изделия с высокими техническими параметрами качества при максимальной экономической эффективности производства и эксплуатации. Техническое задание состоит из следующих разделов:

- 1) наименование, назначение и область применения изделия;
- 2) технические характеристики изделия;
- 3) конструктивные требования и состав изделия;
- 4) эксплуатационные требования;
- 5) требования к технической документации и ее состав;
- 6) особые требования (по надежности, стандартизации, унификации и т.д.);
- 7) этапы опытно-конструкторской стадии;
- 8) число предъявляемых заказчику опытных образцов.

2. **Техническое предложение**, в котором обосновывается целесообразность создания изделия в целом, уточняются и рассчитываются себестоимость, показатели эксплуатационной надежности, технико-экономические показатели (ТЭП), общий технический уровень изделия.

3. **Эскизный проект**, который заключается в разработке первоначального наброска будущей конструкции изделия. Он содержит:

- 1) разработку принципиальной, кинематической, электрической, пневматической и гидравлической схем изделия;

- 2) общую компоновку изделия;
- 3) разработку эскизных чертежей общих видов;
- 4) составление спецификаций сборочных единиц, в т.ч. унифицированных и покупных;
- 5) анализ патентной чистоты конструкции;
- 6) оценку экономической эффективности конструкции.

4. **Технический проект** – разработка окончательного технического решения, дающего полное представление об устройстве изделия. Он включает:

- 1) расчеты на прочность, жесткость и долговечность;
- 2) разработку компоновочных чертежей, чертежей агрегатов, сборочных единиц и важнейших деталей;
- 3) макетирование;
- 4) составление технических условий на эксплуатацию, спецификаций;
- 5) экономическое обоснование проекта.

5. **Рабочий проект**, состоящий в разработке по результатам испытаний опытного образца полного комплекта конструкторской документации на изделие. Этапами рабочего проекта являются:

- 1) разработка рабочих чертежей общих видов, сборочных единиц и всех оригинальных деталей; уточнение подетальных спецификаций на каждую сборочную единицу;
- 2) разработка компоновочных, установочных и фундаментальных чертежей;
- 3) создание паспорта, рабочих чертежей, упаковки и тары для транспортировки;
- 4) стандартизационный контроль рабочих чертежей;
- 5) изготовление опытных образцов; стендовые, заводские, государственные испытания;
- 6) корректировка чертежей;
- 7) разработка рекомендаций и инструкций по эксплуатации;
- 8) уточненный технико-экономический анализ (ТЭА) конструкций и отдельных элементов.

Рабочая документация на изделие разрабатывается заводами-изготовителями или с привлечением конструкторов НИИ и КБ. Виды и комплектность конструкторской документации на изделие устанавливаются по соответствующим ГОСТам.

Разрабатываемая конструкция должна быть технологичной. Под *технологичностью* следует понимать придание любому изделию такой формы и выбор для него таких материалов, которые при условии выполнения изделием заданных функций обеспечивают наиболее простое, экономичное его изготовление. При обеспечении технологичности необходимо учитывать конструктивные, технологические и эксплуатационные требования.

**Основные конструктивные требования:**

- 1) соответствие выбранных параметров конструкции условиям ее эксплуатации;
- 2) выбор рациональной схемы конструкции;
- 3) оптимальное взаимное расположение сборочных единиц и агрегатов конструкции;
- 4) выбор простейших форм детали;
- 5) унификация материалов, деталей, сборочных единиц и агрегатов.

**Основные технологические требования:**

- 1) выбор технологических процессов, оптимальных для запланированных объемов производства машин;
- 2) рациональные методы контроля;
- 3) назначение минимально допустимых припусков на обработку.

**Основные эксплуатационные требования:**

- 1) обеспечение необходимой надежности и долговечности машины;
- 2) простота и безопасность обслуживания и ремонта;
- 3) стабильность эксплуатационных качеств, минимум эксплуатационных расходов.

Комплексная оценка экономичности нового изделия осуществляется на основе расчета показателей экономической эффективности.

Производственная технологичность характеризуется следующими показателями:

- 1) суммарная (общая) материалоемкость изделия

$$Q_0 = Q_{\text{ч}} + Q_{\text{ц}} + Q_{\text{н}}, \quad (6.4)$$

где  $Q_{\text{ч}}$  – расход материалов на заготовки из черных металлов, руб.;

$Q_{\text{ц}}$  – то же из цветных металлов, руб.;

$Q_{\text{н}}$  – то же из неметаллических материалов, руб.;

2) удельная материалоемкость изделия

$$Q_{\text{уд}} = Q_0 / p, \quad (6.5)$$

где  $Q_0$  –общая материалоемкость изделия, руб.,

$p$  – определяющий эксплуатационный параметр изделия (производительность, мощность, масса и т.п.);

3) коэффициент использования материала

$$K_{\text{им}} = Q_{\text{д}} / Q_3, \quad (6.6)$$

где  $Q_3$  –чистая масса изделия, кг;

4) суммарная трудоемкость изделия

$$t_{\text{из}} = t_3 + t_{\text{м}} + t_{\text{сб}} + t_{\text{п}}, \quad (6.7)$$

где  $t_3, t_{\text{м}}, t_{\text{сб}}, t_{\text{п}}$  – соответственно трудоемкость заготовительных работ, механической обработки, сборочных работ, прочих работ, нормо-ч;

5) удельная трудоемкость изделия

$$t_{\text{уд}} = t_{\text{из}} / p, \quad (6.8)$$

где  $p$  –определяющий эксплуатационный параметр изделия;

6) удельная себестоимость

$$C_{\text{уд}} = S / p, \quad (6.9)$$

где  $S$ –себестоимость изделия, руб.;

7) удельная трудоемкость профилактического обслуживания функционирующего изделия

$$t_{\text{уд об}} = t_{\text{об}} / p, \quad (6.10)$$

где  $t_{\text{об}}$  –трудоемкость профилактического обслуживания, нормо-ч;



8) удельная трудоемкость ремонтов

$$t_{\text{уд р}} = t_{\text{р}} / p, \quad (6.11)$$

где  $t_{\text{р}}$  – трудоемкость ремонтных работ, руб.;

9) удельные затраты на профилактическое обслуживание функционирующего изделия

$$C_{\text{уд р}} = C_{\text{р}} / p, \quad (6.12)$$

где  $C_{\text{р}}$  – суммарные затраты на эксплуатационные ремонты, руб.

При этом следует различать:

- 1) базовые показатели технологичности изделий, обладающие одинаковыми конструкционными признаками с проектируемым;
- 2) показатели технологичности проектируемого изделия;
- 3) уровень технологичности как отношение значений показателей технологичности проектируемого и базового изделий, заносимых в карту технического уровня и качества машины.

Технологичность конструкции на стадиях проектирования обеспечивается, в основном, конструктором, а также другими службами предприятия – технологическим отделом, отделом материально-технического обеспечения, диспетчерским, технического контроля и т.д.

## **6.7. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) и система автоматизированного производства (САПР)**

**Единая система конструкторской документации (ЕСКД)** предусматривает единые принципы классификации изделий и документации, ее индексацию, определенный порядок хранения, учета, дублирования и внесения изменений.

ЕСКД предусматривает деление изделий по видам на **детали**, **сборочные единицы**, **комплексы** (два или более изделий, не соединенных сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций) и **комплекты** (набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, – например, комплект инструментов к автомобилю).

Все конструкторские документы делятся на:

- 1) оригиналы (авторские документы);
- 2) подлинники—документы, оформленные подлинными подписями и выполненные на материале, позволяющем воспроизведение копии;
- 3) дубликаты—копии подлинников;
- 4) копии—дубликаты, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность подлиннику или дубликату, и предназначенные для непосредственного использования.

ЕСКД предусматривает *единую систему классификации и обозначения изделий и конструкторской документации*:

XXXXX—индекс организации—разработчика	классификационная характеристика
XXX—порядковый регистрационный номер документа (в пределах организации разработчика)	6 знаков
XX—шифр документации	
XX—класс (штамповка)	
X—группа (вал)	
X—подгруппа (коленчатый)	
X—вид обработки по трудоемкости (токарная)	

Учет движения подлинников ведется по карточной системе, выдача и учет дубликатов чертежей—по принятой библиотечной системе. В каждом цехе существует технический архив чертежей, в функции которого входит получение, хранение, учет, выдача и изъятие морально устаревших и ставших ненужными чертежей. Подлинники конструкторских документов выдаются только для изготовления копий и дубликатов, а также для внесения изменений при наличии полностью оформленного «извещения об изменении».

*Система автоматизированного проектирования (САПР)* представляет собой комплекс технических средств программного (математического) обеспечения и работников (исследователей, конструкторов, экономистов, техников), осуществляющих диалоговую связь с ЭВМ, АРМ конструктора и т.д.

### 6.7.1. Унификация, стандартизация конструкций и их экономическая эффективность

**Конструкторская унификация** – это сокращение разнообразия элементов без ущерба разнообразию систем или ситуаций, в которых они применяются, комплекс мероприятий, устраняющих необоснованное многообразие типов и конструкций, форм и размеров деталей и заготовок, профилей и марок материалов.

Унификация является базой **агрегатирования**, т.е. создания изделий путем их компоновки из ограниченного числа унифицированных элементов, и **конструкционной преемственности**, т.е. применения в конструкции нового изделия уже освоенных в производстве сборочных единиц и деталей.

**Стандартизация** – это совместная творческая работа различных специалистов по установлению типов и параметров машин, механизмов, приборов, средств автоматизации, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий с учетом перспектив развития народного хозяйства.

Степень унификации и стандартизации может быть охарактеризована следующими коэффициентами:

$$K_{\text{ун}} = T_{\text{ун}} / T, \quad (6.13)$$

где  $K_{\text{ун}}$  – коэффициент унификации изделий;

$T_{\text{ун}}$  – количество типоразмеров деталей, унифицированных с деталями других изделий, в изделии;

$T$  – общее количество типоразмеров деталей в изделии,

$$K_{\text{ун } \varepsilon} = T_{\text{р}} / T_{\varepsilon}, \quad (6.14)$$

где  $K_{\text{ун } \varepsilon}$  – коэффициент унификации конструктивных элементов (для каждого вида резьбы, паза, фаски и т.д.);

$T_{\text{р}}$  – количество значений размеров конструктивных элементов данного вида во всех оригинальных деталях;

$T_3$  – суммарное количество применяемых конструктивных элементов данного вида во всех оригинальных деталях;

$$K_{\text{ун м}} = T_{\text{м}} / T_{\text{уст}} , \quad (6.15)$$

где  $K_{\text{ун м}}$  – коэффициент унификации марок и профилей применяемых материалов (для каждого вида материала – стали, грунта, пластмассы и т.д.);

$T_{\text{м}}$  – количество применяемых марок и профилей каждого материала;

$T_{\text{уст}}$  – количество наименований оригинальных, унифицированных и стандартных деталей, кроме покупных;

$$K_{\text{ст}} = T_{\text{ст}} / T , \quad (6.16)$$

где  $K_{\text{ст}}$  – коэффициент стандартизации;

$T_{\text{ст}}$  – количество типоразмеров стандартных (по ГОСТу, ОСТу) деталей в изделии;

$$K_{\text{уст}} = K_{\text{ун}} + K_{\text{ст}} , \quad (6.17)$$

где  $K_{\text{уст}}$  – обобщенный показатель унификации и стандартизации изделия;

$$\Sigma = K_{\text{ун}} + K_{\text{ст}} . \quad (6.18)$$

Экономическая эффективность при переходе к унифицированным конструкциям определяется путем сравнения затрат варианта без применения унифицированных элементов с вариантом с применением этих элементов на материалы, зарплату производственных рабочих, содержание и эксплуатацию оборудования, подготовку производства, существенное снижение трудоемкости.

На предприятии, в производственном объединении (ПО) создается управление или отдел главного конструктора. Например, в ПО БелАвтоМАЗ в ОГК входят: отделы проектирования двигателей, шасси, кузовов, экспериментальный отдел, экспериментальный и модельные цеха, цех испытаний с полигонным хозяйством и т.д.

#### **6.7.2. Технологическая подготовка производства (ТехПП)**

*Технологическая подготовка производства (ТехПП)* представляет собой совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства, т.е. наличие на предприятии полных комплектов конструкторского оснащения, необходимых для выпуска заданного объема продукции с установленными технико-экономическими показателями (ТЭП).

Организация и управление технологической подготовкой производства регламентируются государственными стандартами Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

Основными функциями ТехПП являются:

- 1) обеспечение технологичности конструкции на стадии ТПП;
- 2) разработка технологических процессов;
- 3) проектирование и изготовление средств технологического оснащения;
- 4) организация и управление процессом ТехПП.

Разработка технологических процессов включает:

- 1) поиск аналогичных технологических процессов;
- 2) выбор рационального способа изготовления деталей и сборки изделий;
- 3) разработку технических заданий на проектирование и изготовление специальной оснастки, стендовой и измерительной аппаратуры и т.д.;
- 4) организацию специализированных участков, поточных линий, гибких автоматизированных производств;
- 5) разработку технологических планировок цехов и участков;
- 6) расчет норм расхода материалов и трудовых норм;
- 7) нормоконтроль технологической документации;
- 8) разработку управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), обрабатывающих центров (ОЦ), гибких автоматизированных систем (ГПС) и др.

При проектировании и изготовлении средств технического оснащения составляются ведомости технологического оснащения; разрабатываются конструкторская документация и технологические процессы на средства технического оснащения с определением экономической эффективности выбранного варианта; проверяются чертежи технологической оснастки на технологичность; разрабатываются инструкции на испытания, отладку и эксплуатацию технологической оснастки; проводится нормоконтроль документации.

После изготовления средств технологического оснащения, их внедрения и отладки техническая документация корректируется, и составляются ведомости на контрольно-измерительную аппаратуру; далее осуществляется отладка технологических процессов, корректировка конструкторской и технологической документации.

**Единая система технологической документации (ЕСТД)** включает комплекс государственных стандартов и нормативных документов по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации.

В первую очередь разрабатываются межцеховые технологические маршруты для всех составных частей изделия (расцеховка деталей).

**Технологический маршрут** (межцеховой, внутрицеховой) – это последовательность прохождения заготовки, детали или сборочной единицы по цехам и производственным участкам предприятия.

Для единичного производства при изготовлении деталей, изделий достаточно иметь конструкторскую документацию, маршрутное или маршрутно-операционное описание техпроцесса либо перечень полного состава технологических операций без указания переходов и технологических режимов.

Для серийного и массового производств кроме маршрутной технологии разрабатываются технологические процессы с пооперационным описанием формообразования, обработки, сборки. При этом для единичных технологических процессов разрабатывается операционная карта, для типовых (групповых) технологических процессов – карта типовых (групповых) операций, в которых указываются переходы, технологические режимы, данные о средствах технологического оснащения, материалах, трудовых затратах.

Информация для разработки техпроцессов может быть:

1) базовая – наименование объекта выпуска; данные, содержащиеся в конструкторской документации на изделие;

2) руководящая—отраслевые стандарты, устанавливающие требования к техпроцессам, оборудованию, оснастке; документация на действующие единичные, типовые и групповые техпроцессы; инструкции для выбора технологических нормативов (режимов обработки, припусков, по ТБ и промышленной санитарии);

3) справочная – технологическая информация опытного производства, прогрессивных методов изготовления, каталоги, справочники, альбомы компоновок, планировок и т.д.

На всех предприятиях действует **автоматизированная система технологической подготовки производства** (АСТПП), которая является подсистемой АСУП и состоит из функциональных подсистем:

1) автоматизированного проектирования технологических процессов (САПРТехП);

2) автоматизированного проектирования технологического оснащения (САПРТО);

3) автоматизированного проектирования организации производства (САПРОП).

### 6.7.3. Выбор технологической оснастки

На этапах технологической подготовки производства разрабатываются три вида технологических процессов:

1) *единичный*, предназначенный для изготовления изделия (детали) одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства;

2) *типовой*, предназначенный для изготовления группы деталей с общими конструктивными признаками; разрабатывается для типового представителя и включает все основные и вспомогательные операции, характерные для изделий, отнесенных к этой группе;

3) *групповой*, предназначенный для изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками (все типы производства, кроме крупносерийного и массового).

Существует несколько видов оснастки:

1. **Универсальная безналадочная оснастка (УБО)**, применяемая для многократной и долговременной установки различных по форме и размерам заготовок, обрабатываемых на универсальных металлорежущих станках (универсальные патроны, машинные тиски, делительные головки, поворотные столы и т.д.). Преимущества: не-

большие сроки и затраты на проектирование и изготовление, разнообразие обрабатываемых деталей. Недостатки: невысокая производительность из-за необходимости выверять точность установки заготовок. Применяется, в основном, в единичном производстве.

2. **Неразборная специальная оснастка (НСО)** долгосрочного применения, используемая, как правило, для одной детали операции в крупносерийном и массовом производствах. Достоинства: высокая производительность и качество работ. Недостатки: большие сроки и стоимость проектирования, невозможность использования при смене изделий.

3. **Универсально-наладочная оснастка (УНО)**, имеющая базовую деталь и сменную наладку (универсально-наладочные тиски, патрон со сменными кулачками и т.д.). Недостаток: замена сменных наладок раньше их полного износа с возникающей обычно необходимостью переходить на выпуск новых изделий. Применяется в серийном производстве.

4. **Универсально-сборочная оснастка (УСО)**, состоящая из стандартных деталей и узлов многократного использования, изготовленных с высокой степенью точности. Недостаток – высокая стоимость, пониженная жесткость конструкции приспособления. Применяется в единичном производстве.

5. **Сборочно-разборочная оснастка (СРО)**, состоящая из стандартных и специальных деталей. Используется для одной или нескольких детали операций. Применяется в единичном производстве.

6. **Специализированная наладочная оснастка (СНО)**, используемая для деталей, близких по конструктивно-технологическим признакам, имеющих общие базовые поверхности и одинаковой характер обработки. Детали обрабатываются по единому групповому или типовому технологическому процессу. Установка осуществляется без выверки, а размеры обеспечиваются автоматически. Применяется в серийном и массовом производстве.

Выбор системы оснастки производится с учетом конструкторско-технологической характеристики обрабатываемых деталей (точность обработки, габаритные размеры, конфигурация заготовок, материал деталей), планово-экономических требований к оснащаемой операции (годовой объем выпуска, его продолжительность, темпы оснащения, трудоемкость операций и т.д.), организации (вид оборудования, операции, формы организации производственного процесса).



**Технико-экономическое обоснование (ТЭО)** выбора технологического оснащения включает в себя расчеты коэффициента загрузки оснастки и затрат на оснащение операции.

Коэффициент загрузки каждой единицы технологической оснастки определяется по формуле

$$K_3 = \frac{T_{\text{шк}} \cdot N_{\text{в}}}{F_{\text{д}}}, \quad (6.19)$$

где  $T_{\text{шк}}$  – штучно-калькуляционное время выполнения технологической операции, мин.;

$N_{\text{в}}$  – месячный масштаб выпуска продукции, шт.;

$F_{\text{д}}$  – действительный (эффективный) месячный фонд времени работы оснастки, мин.

Годовой экономический эффект от применения различных систем оснастки рассчитывается путем сопоставления экономии от сокращения затрат времени на операцию и дополнительных затрат, связанных с применением оснастки.

Экономия, получаемая за счет применения оснастки ( $\mathcal{E}_{\text{г}}$ ), снижающей трудоемкость операции, рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = (t_1 - t_2) \cdot (S_{\text{см}} + L_{\text{т}}) \cdot N_{\text{в}}, \quad (6.20)$$

где  $t_1, t_2$  – трудоемкость выполнения операции для сравниваемых вариантов технологических процессов, нормо-ч;

$S_{\text{см}}$  – сметная ставка по данному виду оборудования (затраты, связанные с работой оборудования, – амортизационные отчисления, затраты на инструмент, вспомогательные материалы, технологическая электроэнергия и т.д.), руб.;

$L_{\text{т}}$  – часовая тарифная ставка по данной операции основного производственного рабочего, руб./мин;

$N_{\text{в}}$  – годовой объем выпуска деталей, шт.

В табл. 6.3 приведены рекомендуемые области использования систем оснастки.

Таблица 6.3

Рекомендуемые области использования систем оснастки

Виды производства	СНО	НСО	УБО	УСО	СРО	УНО
Единичное		X	X			
Серийное	X			X	X	X
Крупносерийное, массовое	X			X		X
Специализированное, групповое					X	X

#### 6.7.4. Организация технологических служб предприятия

На крупных промышленных предприятиях руководство технической подготовкой производства осуществляется заместителем главного инженера по ТПП. Задачи ТПП решаются ОГТ, ОГМет, ОГСв, инструментальным отделом и инструментальными цехами, отделом механизации и автоматизации, техническим бюро основных производственных цехов, бюро планирования подготовки производства, информационно-вычислительным центром.

В зависимости от специфики промышленного предприятия различают три системы управления ТПП: 1) централизованную; 2) децентрализованную; 3) смешанную.

**Централизованная система управления** предлагает выполнение комплекса работ по проектированию технологических процессов, средств оснащения и их наладке технологами ОГТ, обеспечивает высокое качество разработки техпроцессов, однако усложняет учет цеховых условий и до некоторой степени снижает оперативность освоения новой технологии. Технологи цехов следят за соблюдением технологической дисциплины, проводят корректировку техпроцессов и средств технологического оснащения по возникающим конструкторским и технологическим изменениям. Применяется, в основном, в условиях массового и крупносерийного производств.

**Децентрализованная система управления** предполагает выполнение работ по проектированию технологии и средств технологического оснащения цеховыми технологами в соответствии с расцеховкой деталей. Применяется в мелкосерийном и единичном производствах.

На промышленных предприятиях серийного производства часто применяется **смешанная система управления**. В этом случае новые техпроцессы и оснастку разрабатывают технологи ОГТ, а их внедрение, отладку и контроль за соблюдением технологической дисциплины осуществляют технологи цеха.

Применение САПР в ОГТ разделяет технологов на проектировщиков и пользователей САПР. Проектировщики создают математическое и организационное обеспечение системы, пользователи обращаются к системе САПР для решения задач ТПП.

## 7. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

### 7.1. Система показателей качества продукции

**Качество** – совокупность потребительских свойств продукции, удовлетворяющих конкретную потребность.

К показателям качества продукции относятся:

**1. Показатели назначения продукции**, характеризующие ее использование на конкретном рынке.

**2. Надежность продукции** – свойство, которое зависит от безотказности, ремонтпригодности, сохраняемости свойств и долговечности продукции.

**Безотказность** – свойство продукции сохранять работоспособность в течение некоторой наработки в часах без вынужденных перерывов.

**Ремонтпригодность** – свойство продукции, заключающееся в поддержании и восстановлении работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов.

**Сохраняемость (стабильность) свойств продукции** характеризует долю ухудшения показателей назначения, надежности, эргономичности, экологичности, эстетичности (дизайна), патентоспособности по мере ее использования.

**Долговечность** – свойство продукции сохранять работоспособное состояние при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

**3. Экологичность и безопасность применения продукции** – одно из важнейших свойств, определяющих уровень ее качества. К показателям экологичности продукции относятся показатели, пока-

зывающие ее вредное воздействие на воздушную среду, почву, воду, растения, здоровье человека и животных.

**4. Показатели эргономичности продукции** используются при определении ее соответствия эргономическим требованиям качества, предъявляемым к размерам, форме, цвету изделия, элементам его конструкции, взаимному расположению элементов и т.п.

Эргономические показатели продукции классифицируются на:

- 1) гигиенические;
- 2) антропометрические;
- 3) физиологические и психофизиологические;
- 4) психологические.

**5. Показатели технологичности продукции** показывают, насколько конструкция учитывает требования существующей технологии и организации освоения производства, транспортирования и технического обслуживания. Технологичная конструкция обеспечивает минимизацию продолжительности работ и затрат ресурсов на всех стадиях жизненного цикла продукции.

**6. Эстетичность продукции** – свойство, оказывающее влияние на чувственное восприятие человеком всего изделия в целом с точки зрения его внешнего вида. Менее эстетичное изделие утомляет человека, отвлекает его внимание от процесса труда, угнетает его психику. В результате ухудшается использование изделия во времени, повышается брак в работе, снижается продуктивность. Эстетичность обуславливается рядом свойств, – таких как форма, гармония, композиция, стиль и т.д.

**7. Показатели стандартизации и унификации продукции.** Стандартизация предусматривает рациональное сокращение количества типоразмеров составных частей в проектируемых и изготавливаемых изделиях. Оптимальный уровень унификации определяется на основе экономических расчетов, учитывающих затраты по стадиям жизненного цикла продукции.

К показателям стандартизации и унификации относятся:  
коэффициент стандартизации продукции

$$K_{\text{ст}} = \frac{H_{\text{ст}}}{H}, \quad (7.1)$$

где  $H_{\text{ст}}$  – количество типоразмеров (наименований) составных частей продукции, выпускаемой по государственным, республиканским стандартам, стандартам фирмы или предприятия (кроме стандартных крепежных изделий);

$H$  – общее количество типоразмеров составных частей продукции (без стандартных крепежных изделий);

коэффициент повторяемости составных частей продукции

$$K_{\text{п}} = \frac{n}{H} > 1, \quad (7.2)$$

где  $n$  – общее количество составных частей объекта (без стандартных крепежных изделий), шт.

**8. Патентно-правовые показатели объекта.** Патентно-правовой уровень продукции оценивается при помощи двух безразмерных показателей: показателя патентной защиты (или патентоспособности) и показателя патентной чистоты.

**9. Показатели качества сервиса продукции.** Качество сервиса продукции – один из факторов конкурентного преимущества. Поэтому необходимо обеспечить качественность, простоту, надежность, экономичность продукции, ее упаковки, транспортирования, монтажа, обслуживания и утилизации.

**10. Наличие сертификата соответствия и знака соответствия** на продукцию.

## 7.2. Стратегия непрерывного улучшения качества продукции (А. Джуран)

Современный период постоянного повышения качества продукции начался в 50-х гг. XX в. после выступления в Японии американских специалистов Э. Деминга и Д. Джурана, разработавших программу, основной философией которой является тезис: «Основа качества продукции – качество труда и качественный менеджмент на всех уровнях».

Стратегия непрерывного улучшения качества Д. Джурана вместе с философией обеспечения качества и применения в управлении качеством элементарной статистики Э. Деминга стали ключевым

конкурентным преимуществом Японии в достижении конкурентоспособности продукции.

В начале 80-х гг. XX в. стратегия непрерывного улучшения качества стала применяться и западными компаниями.

Идея Джурана основана на 2 подходах:

1. Улучшение качества, достигнутое в результате внедрения новационных предложений («ноу-хау»).

2. Непрерывное улучшение качества – т.е. использование резервов, квалификации, опыта работников и т.д. без дополнительных финансовых затрат.

Стратегия улучшения качества на предприятии по Джурану включает ряд этапов:

1. Разработка и обоснование основных положений проекта (составление перечня проблем, выявление приоритетов, определение состава, ответственности и полномочий рабочих групп).

2. Диагностика (анализ проблем, формулирование гипотез, их проверка).

3. Поиск решения (выбор оптимальных альтернативных решений, разработка и внедрение мероприятий).

4. Экономическая оценка достигнутых результатов (проверка эффективности результатов внедрения, сравнение достигнутых результатов с запланированными).

### **7.3. Прогнозирование стратегии повышения качества продукции**

Повышение качества продукции является важнейшей составной частью стратегии фирмы. Прогнозируются показатели качества продукции, уступающие аналогичным показателям продукции конкурентов.

Этапы прогнозирования стратегии повышения качества продукции:

- 1) маркетинговые исследования рынка данной продукции;
- 2) системный анализ проблемы повышения качества продукции;
- 3) обработка информации;
- 4) выбор базы сравнения для прогнозирования стратегии повышения качества продукции;
- 5) выявление возможностей ресурсного обеспечения решения проблемы;

б) экономическое обоснование прогнозов повышения качества продукции.

Процесс прогнозирования стратегии повышения качества продукции требует проведения маркетинговых исследований с целью определения причин отставания продукции фирмы от продукции конкурентов на данном рынке по важнейшим параметрам качества и ресурсоемкости.

На основании исследований рынка продукции принимается стратегическое управленческое решение, определяющее будущее производство данной продукции предприятия (фирмы).

#### **7.4. Системы качества по международным стандартам ISO серии 9000**

Стратегия повышения качества продукции целевой подсистемы системы стратегического менеджмента является важнейшим компонентом стратегии повышения качества.

В 1987 г. Международная организация по стандартизации приняла международные стандарты ИСО серии 9000 по системам качества. Во многих странах (Австрия, Германия, Финляндия, Франция, Великобритания, Швеция, Швейцария и др.) данные стандарты приняты в качестве национальных.

Состав стандартов ИСО серии 9000 приведен в табл. 7.1.

Приняты следующие стандарты ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003 для прямого использования:

ГОСТ 40.9001-88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и/или разработке, производстве, монтаже и обслуживании»;

ГОСТ 40.9002-88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже»;

ГОСТ 40.9003-88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях».

На основе международных стандартов ИСО 9000 и ИСО 9004 разработаны рекомендации по применению ГОСТ 40.9001, ГОСТ 40.9002 и ГОСТ 40.9003-88.

Таблица 7.1

## Состав стандартов ИСО серии 9000 по системам качества

Номер стандарта	Наименование стандарта
9000-1994	Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества
Часть 1	Руководящие указания по выбору и применению стандартов
Часть 2	Общие руководящие указания по применению ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003
Часть 3	Руководящие указания по применению ИСО 9001 при разработке, постановке и обслуживании программного обеспечения
Часть 4	Руководство по управлению программой надежности
9001-1994	Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании
9002-1994	Системы качества. Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании
9003-1994	Общее руководство качеством и элементы системы качества
Часть 1	Общие руководящие указания (1994 г.)
Часть 2	Руководящие указания по услугам (1991 г.)
Часть 3	Руководящие указания по перерабатываемым материалам (1993 г.)
Часть 4	Руководящие указания по улучшению качества (1993 г.)
10011-1-1990	Руководящие указания по проверке систем качества
10011-2-1991	Руководящие указания. Квалификационные критерии для экспертов-аудиторов по проверке систем качества
10011-3-1991	Руководство программой проверок
10012-1-1992	Требования, гарантирующие качество измерительного оборудования
8402-1994	Управление качеством и обеспечение качества. Словарь

Международные стандарты применяются в следующих ситуациях:

1) если контрактом особо оговаривается, что требования к проектным работам и продукции сформулированы в виде эксплуатационных характеристик или указана необходимость их определения;

2) если можно получить определенную уверенность в том, что поставляемая продукция соответствует установленным требованиям, если поставщик представит доказательства определенных воз-



возможностей в области проектирования, разработки, производства, монтажа и обслуживания.

Поставщик товара должен в обязательном порядке иметь документально оформленную систему качества как средство, обеспечивающее соответствие продукции установленным требованиям.

Эта система включает:

- 1) подготовку документально оформленных процедур и инструкций, относящихся к системе качества, в соответствии с требованиями стандарта;

- 2) эффективное применение документированных процедур и инструкций системы качества.

Особенности международных стандартов ИСО серии 9000:

- 1) применение к управлению качеством продукции системного подхода;

- 2) регламентация требований по всем стадиям жизненного цикла продукции;

- 3) осуществление управления качеством продукции по максимальному количеству функций (кроме мотивации и регулирования);

- 4) документальное оформление конкретных положений.

В международных стандартах ИСО серии 9000 применяется 5 основных научных подходов производственного менеджмента: системный, интеграционный, процессный, динамический, количественный. Применение воспроизводственного, глобального комплексного, нормативного, функционального и других научных подходов позволит найти новые резервы повышения качества и конкурентоспособности продукции.

Система менеджмента качества продукции должна быть подсистемой системы менеджмента фирмы.

В практике достижения высокого качества продукции конкурентоспособные фирмы широко используют статистические методы управления и различные инструменты повышения качества.

Применяются такие математико-статистические методы управления качеством, как дисперсионный анализ, кластерный анализ, вариационный анализ, корреляционно-регрессионный анализ и др.

Существуют следующие инструменты качества:

- 1) метод расслоения информации по группам факторов, влияющих на качество технологических процессов производства продукции (работ, услуг);

- 2) графики, диаграммы, зависимости;
- 3) диаграммы Парето (определение структуры затрат нарастающим итогом, потеря, ранжирование элементов, формулирование выводов и рекомендаций по рационализации структур);
- 4) диаграммы “причины–следствия”, “рыбья кость” К. Исикавы;
- 5) гистограммы;
- 6) системные (деревовидные) диаграммы;
- 7) матричные диаграммы;
- 8) сетевые графики;
- 9) диаграммы планирования процессов;
- 10) анализ матриц.

При разработке систем менеджмента качества продукции (фирмы) используются также следующие принципы формирования политики качества:

- 1) открытость информации по безопасности стандартизации, сертификации и методам испытаний;
- 2) повышение конкурентоспособности;
- 3) стимулирование использования человеческого потенциала;
- 4) укрепление элементов инфраструктуры качества;
- 5) взаимное признание законодательных положений стран-участниц сообщества.

Реализация стратегии качества преследует две цели:

- 1) разработка принципов взаимного признания законодательных положений и других нормативных документов стран-участниц сообщества для обеспечения свободного движения товаров на Мировом рынке;
- 2) создание и обеспечение динамичного развития международной системы качества.

## **8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

### **8.1. Организация материально-технического обеспечения производства**

*Материально-техническое обеспечение производства* является элементом обеспечивающей подсистемы системы производственного менеджмента.

Процесс материально-технического обеспечения производства направлен на своевременную поставку на склады предприятия или

рабочие места всех видов ресурсов, требуемых в соответствии с бизнес-планом: сырья, материалов, комплектующих изделий, покупного технологического оборудования и технологической оснастки (приспособлений, режущего и мерительного инструмента), новых транспортных средств, погрузочно-разгрузочного оборудования, вычислительной техники и другого оборудования, а также покупного топлива, энергии, воды и т.д.

Материально-техническим обеспечением производства на предприятии занимается отдел материально-технического обеспечения, который подчиняется заместителю директора предприятия по производству и выполняет следующие виды работ:

1) маркетинговые исследования рынка поставщиков по конкретным видам ресурсов и выбор поставщиков исходя из следующих требований:

а) наличие у поставщика лицензии и достаточного опыта работы в данной области;

б) высокий организационно-технический уровень производства;

в) надежность и прибыльность работы;

г) обеспечение конкурентоспособности выпускаемых товаров;

д) приемлемая (оптимальная) их цена;

е) простота схемы и стабильность поставок;

2) нормирование потребности в конкретных видах ресурсов;

3) разработку организационно-технических мероприятий по снижению норм и нормативов расхода ресурсов;

4) поиск каналов и форм материально-технического обеспечения производства;

5) разработку материальных балансов;

6) планирование материально-технического обеспечения производства ресурсами;

7) организацию доставки, хранения и подготовки ресурсов к производству;

8) организацию обеспечения ресурсами рабочих мест;

9) учет и контроль использования ресурсов;

10) организацию сбора и переработки отходов производства;

11) анализ эффективности использования ресурсов;

12) проектирование методов стимулирования улучшения использования ресурсов.

Процесс движения ресурсов на предприятии включает привлечение ресурсов для выполнения маркетинговых исследований, НИОКР, технической подготовки производства, производства продукции и выполнения услуг, гарантийного обслуживания товаров предприятия капитального строительства. В свою очередь, привлечение ресурсов для производства продукции и выполнения услуг подразделяется на ресурсы для непосредственного изготовления продукции, выполнения услуг, ремонтно-эксплуатационных нужд. Привлечение ресурсов для капитального строительства включает ресурсы на новое строительство, расширение производства, техническое перевооружение, реконструкцию. Необходимы также средства на восстановление ресурсов по каждому из перечисленных направлений (при необходимости), а также на утилизацию или списание ресурсов.

Конкретную форму (метод) обеспечения материально-техническими ресурсами предприятие выбирает исходя из особенностей ресурса, продолжительности его получения, количества предложений, качества и цены ресурса и др. факторов. При определении формы обеспечения предприятия ресурсами следует изучить надежность поставщика и уровень конкурентоспособности выпускаемой им продукции. При заключении с поставщиками контрактов (договоров) следует помнить о необходимости отражения в них количественных и качественных показателей, конкретных форм поставок, сроков, санкций и др. требований.

К наиболее распространенным формам обеспечения предприятия ресурсами относятся:

- 1) товарно-сырьевые биржи;
- 2) прямые связи;
- 3) аукционы;
- 4) конкурсы;
- 5) спонсорство;
- 6) собственное производство;
- 7) реклама;
- 8) интернет и др.

Факторами совершенствования обеспечения предприятия материально-техническими ресурсами являются:

- 1) анализ удельных расходов материальных ресурсов за отчетный период использования технологического оборудования и оснастки;

- 2) прогнозирование и нормирование отдельных видов ресурсов на плановый период;
- 3) разработка материальных балансов по видам ресурсов, источникам поступления, направлениям использования;
- 4) применение к процессам движения ресурсов совокупности научных подходов менеджмента;
- 5) оптимизация формирования и использования ресурсов;
- 6) совершенствование конструкции или структуры продукции;
- 7) совершенствование технологии изготовления продукции;
- 8) применение материалов с заранее заданными свойствами;
- 9) применение оптимальных для данных условий форм и методов обеспечения ресурсами;
- 10) стимулирование улучшения использования ресурсов.

## **8.2. Роль и состав вспомогательных производств и обслуживающих хозяйств**

Работы по техническому обслуживанию производства выполняются специальными хозяйствами – инструментальным, ремонтным, энергетическим, транспортно-складским и др., – многие из которых имеют в своем составе цеха вспомогательного производства.

Организация обслуживания производства непосредственно влияет на показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия и качество выпускаемой продукции.

В АСУП техническое обслуживание производства и управление процессами обслуживания рассматриваются как неотъемлемая часть управления всей системой производственных процессов предприятия.

Подсистема *“Техническое обслуживание производства”* состоит из ряда подсистем более низкого уровня (инструментального, ремонтного, энергетического, транспортного, складского обслуживания), в которых решаются задачи планово-учетного характера, календарного планирования и регулирования хода производственных процессов, а также обеспечивается их координация с процессами основного производства.

В подсистеме *“Инструмент”* определяется потребность в оснастке, формируются планы ее производства, ведутся учет и анализ выполнения плана, осуществляется календарное планирование работы инструментального хозяйства, устанавливаются и регулируются

ются уровни запасов, определяются оборотные фонды инструмента, ведется учет его движения по подразделениям предприятия.

В подсистеме “*Энергия*” разрабатываются плановые и составляются фактические энергобалансы, нормируется расход энергоресурсов, ведется учет их потребления, осуществляется управление производством энергии в соответствии со спросом.

В подсистеме “*Ремонт*” учитывается наличие и состояние оборудования (возврат, наработка), простои, отказы, разрабатывается и контролируется выполнение графиков планово-предупредительных ремонтов, определяются материальные и трудовые ресурсы ремонтного хозяйства.

В подсистеме “*Транспорт и склад*” разрабатываются грузопотоки и грузооборот, ведется планирование и учет транспорта, учитывается движение материалов в складском хозяйстве, регулируется уровень их запасов.

### **8.3. Организация инструментального хозяйства**

***Инструментальное хозяйство предприятия*** – это совокупность отделов и цехов предприятия, занятых проектированием, приобретением, изготовлением, учетом, хранением, ремонтом и восстановлением технологической оснастки, а также ее выдачей в цеха и на рабочие места.

К *технологической оснастке* относятся:

- 1) режущий и мерительный инструмент;
- 2) штампы;
- 3) модели;
- 4) станочные и слесарные приспособления;
- 5) пресс-формы;
- 6) универсально-сборные приспособления;
- 7) вспомогательный инструмент и др.

Целью функционирования инструментального хозяйства предприятия является бесперебойное обеспечение цехов и рабочих мест высококачественной технологической оснасткой в нужном количестве и ассортименте при минимальных затратах на ее проектирование, приобретение (изготовление), хранение, эксплуатацию, ремонт, восстановление и утилизацию.

Работа по обеспечению технологической оснасткой промышленного предприятия выполняется подразделениями инструментального хозяйства и ведется по двум направлениям:

- 1) инструментальное производство;
- 2) инструментальное обслуживание.

Подразделения инструментального хозяйства подчиняются главному технологу предприятия.

К *инструментальному хозяйству* предприятия относятся:

- 1) инструментальный отдел (бюро маркетинга, планово-производственное бюро, бюро надзора за эксплуатацией инструмента, бюро покупного инструмента;
- 2) инструментальные цеха;
- 3) центральный инструментальный склад (ЦИС);
- 4) центральный абразивный склад (ЦАС);
- 5) пункты универсально-сборочных приспособлений;
- 6) база восстановления инструмента;
- 7) цеховые инструментально-раздаточные кладовые (ИРК);
- 8) заточные отделения в цехах;
- 9) участки по ремонту и восстановлению оснастки в цехах;
- 10) участки утилизации инструмента.

*Функции* инструментального хозяйства следующие:

- 1) планирование изготовления, приобретения и ремонта оснастки;
- 2) приобретение и изготовление оснастки;
- 3) унификация технологической оснастки и конструктивных элементов;
- 4) развитие предметной и технологической специализации и кооперирования производства;
- 5) типизация технологических процессов;
- 6) нормирование потребления различных видов оснастки;
- 7) расчет запасов инструмента (эксплуатационный фонд, находящийся в центральном инструментальном складе);
- 8) проектирование помещений, технических средств и организационных проектов для хранения и доставки оснастки до рабочих мест;
- 9) проведение маркетинговых исследований и заключение договоров на приобретение технологической оснастки со стороны, организация ее доставки на предприятие;

10) контроль качества покупной технологической оснастки и качества материалов для изготовления универсальной и специальной оснастки;

11) организация учета, контроля и хранения оснастки;

12) организация доставки оснастки до рабочих мест;

13) организация эксплуатации, ремонта, восстановления и утилизации оснастки;

14) разработка и экономическое обоснование организационно-технических мероприятий по улучшению использования технологической оснастки;

15) стимулирование улучшения использования оснастки;

16) совершенствование организации обеспечения предприятия оснасткой.

#### 8.4. Классификация и индексация оснастки

Систематизация номенклатуры оснастки на предприятиях производится с помощью ее классификации и индексации.

**Классификация** – это разделение всей применяющейся на предприятии оснастки на определенные группы.

Классификация оснастки производится:

1) по характеру использования (универсальная, стандартная, специальная);

2) по виду обработки или выполняемых технологических операций (литейных, станочных, сборочных и т.д.);

3) по конструкционным особенностям (например, подразделение фрез на цилиндрические, дисковые со спиральным или прямым зубом и т.д.).

В соответствии с классификаторами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), технологическая оснастка делится на классы, подклассы, группы и виды. Применяется **десятичная цифровая система индексации**. Например: индекс инструмента – 281111: класс – 28; оснастка – технологическая, инструмент – режущий; 1 – подкласс – резцы; 1 – группа – токарная, проходные и подрезные; 1 – подгруппа – проходные и прямые прямоугольного сечения; 1 – вид – с напряженной режущей частью.

Обеспечение оснасткой планируется в определенной последовательности. В серийном и массовом производствах номенклатура уни-



версальных (стандартных) видов оснастки устанавливается по картам применяемости, содержащим наименование, индекс, марку материала изготовления, цену инструмента, наименование изделия, детали, их номер, код операций, норму времени, шифр цеха; в единичном и мелкосерийном производствах – по картам типового оснащения рабочего места, содержащим вид инструмента, его размеры, процент применяемости в мелкосерийном и единичном производствах.

Номенклатура специальных видов оснастки определяется по картам технологических процессов.

### 8.5. Определение потребности в инструменте

**Потребность в инструменте ( $I_{\Pi}$ )** на планируемый период времени определяется по формуле

$$I_{\Pi} = I_p + I_{ок} - I_{он}, \quad (8.1)$$

где  $I_p$  – расход оснастки на планируемый период;

$I_{ок}$  – норматив оборотного фонда на конец планового периода;

$I_{он}$  – фактическая величина норматива оборотного фонда на начало планового периода.

Расход оснастки ( $I$ ) определяется тремя методами расчета расхода инструмента:

1. *Статистический метод расчета*; базируется на сведениях о фактическом расходе данного вида оснастки, приходящемся на 1000 руб. валовой продукции за отчетный год или на 1000 станко-часов:

$$I_p = N_{вп} \cdot I_{ф} / 1000, \quad (8.2)$$

где  $N_{вп}$  – объем валовой продукции в валовом периоде, тыс. руб.;

$I_{ф}$  – фактический расход данного вида инструмента, приходящегося на 1000 руб. валовой продукции за отчетный год (метод применяется только в единичном и мелкосерийном производствах).

2. *Метод расчета по нормам расхода оснастки*; основан на сведениях об условиях оснащенности рабочих мест. Под нормой расхода оснастки понимается количество единиц оснастки, одновре-

менно находящейся на рабочем месте в течение всего планируемого периода:

$$I_p = \frac{1}{T_{\text{изн}} \cdot \sum_{i=1}^S k_i}, \quad (8.3)$$

где  $T_{\text{изн}}$  – срок службы данного инструмента (оснастки) до полного износа (мес., годы);

$S$  – число рабочих, одновременно применяющих данный инструмент;

$k_i$  – число инструментов, которые должны одновременно находиться на  $i$ -м рабочем месте, шт.

По этому методу, в основном, рассчитывается оснастка длительного пользования, которая выдается рабочему по инструментальным книжкам и находится у него до полного износа.

3. *Метод расчета по нормам расхода оснастки на определенный объем работ.* Под нормой расхода оснастки понимается ее количество, изнашиваемое при выполнении определенного объема работ. Нормы устанавливаются для каждого типоразмера оснастки.

В массовом и крупносерийном производствах норму расхода режущего инструмента рассчитывают на 1000 операций:

$$I_{pi} = \frac{100 \cdot t_{mi} \cdot Y_i}{60 \cdot T_{ui}} = \frac{100 \cdot t_{mi} \cdot j_i}{60 \cdot (m_{oi} + 1) \cdot T_{cti} \cdot \left(1 - \frac{P_{oi}}{100}\right)}, \quad (8.4)$$

где  $t_{mi}$  – норма машинного времени, необходимого для выполнения одной операции данным инструментом, мин;

$Y_i$  – число одновременно работающих инструментов данного типоразмера;

$T_{cti}$  – стойкость инструмента до полного его износа, ч.

$$T_n = (m_{oi} + 1) \cdot T_{cti}, \quad (8.5)$$

где  $m_{oi}$  – число переточек данного инструмента по лимитирующему размеру;

$T_{cti}$  – стойкость инструмента между двумя переточками, ч.

Общий расход инструмента данного типоразмера определяется по формуле

$$I_{poi} = \sum_{i=1}^m N_i \cdot I_{pi}, \quad (8.6)$$

где  $m$  – число наименований изделий, обрабатываемых данным инструментом;

$N_i$  – количество изделий, подлежащих обработке в плановом периоде, шт.;

$I_{pi}$  – норма расхода инструмента на изделие.

В единичном и мелкосерийном производстве не представляется возможным установить точную загрузку по каждому виду оснастки, поэтому норму расхода устанавливают укрупненно на каждый объем работы данного рабочего места (или группы технологически однородных рабочих мест), т.е. на 1000 станко-часов.

Так, для режущего инструмента

$$I_{pi} = \frac{1000 \cdot K_m \cdot K_{priji}}{T_{ui}} = \frac{1000 \cdot K_m \cdot j_i}{(m_{oi} + 1) \cdot T_{ст} \cdot \left(1 - \frac{p_{oi}}{100}\right)}, \quad (8.7)$$

где  $K_m$  – коэффициент, характеризующий долю машинного времени в общем времени работы станка;

$K_{priji}$  – коэффициент применяемости данного типоразмера инструмента на станках.

Расход данного инструмента может быть определен по формуле

$$I_{poi} = \sum_{i=1}^w \Gamma_{di} \cdot \frac{I_{pi}}{1000}, \quad (8.8)$$

где  $w$  – число станков, на которых применяется данный инструмент;

$\Gamma_{di}$  – действительный фонд времени работы станка, ч;

$I_{pi}$  – расход инструмента на 1000 станко-часов.

**Оборотный фонд оснастки** по предприятию устанавливается на все виды и типоразмеры оснастки во всех цехах предприятия, а также страховой переходящий запас в ЦИС.

В состав оборотного фонда оснастки цеха входит:

- 1) оснастка, одновременно находящаяся на рабочих местах;
- 2) годовая оснастка инструментально-раздаточной кладовой в за-точке и в ремонте (восстановлении);
- 3) запас оснастки в инструментально-раздаточной кладовой (ИРК), который состоит из переходящего остатка и страхового или резервного запаса. Переходящий запас изменяется от максимальной величины, соответствующей запасу в момент получения очередной партии оснастки из ЦИС, до нуля (рассчитывается по нормативам).

**Страховой запас** представляет собой резерв, созданный на случай нарушения сроков и объемов поставок оснастки. Его величина определяется как произведение среднесуточного потребления оснастки на число дней возможного запоздания очередной поставки.

При оценке организации инструментального хозяйства используются такие показатели, как удельный вес затрат на инструмент в себестоимости продукции; уровень потерь от простоев рабочих и оборудования вследствие несвоевременного обеспечения рабочих мест оснасткой; состояние запасов оснастки; доля инструмента, выпускаемого собственными силами и поступившего со стороны; затраты на изготовление инструментов; соблюдение сроков изготовления и подачи инструментов в цеха; соблюдение сроков проектирования инструментов; снижение затрат при проектировании оснастки.

План обеспечения предприятия инструментами составляется по следующим направлениям:

- 1) потребность в инструменте (оснастке) для действующего производства;
- 2) обеспечение инструментом нового производства;
- 3) изменение оборотных фондов инструмента;
- 4) изменение запасов ЦИС;
- 5) изготовление инструмента на сторону для продажи.

## **8.6. Организация ремонтного хозяйства**

### **8.6.1. Ремонтное хозяйство предприятия**

**Ремонтное хозяйство предприятия** – это совокупность отделов и производственных подразделений, занятых надзором и анализом технического состояния технологического оборудования, его об-

служиванием, ремонтом, разработкой мероприятий по замене изношенного оборудования для более прогрессивного и эффективного его использования.

Организация ремонтного хозяйства промышленного предприятия включает выполнение следующих работ:

- 1) паспортизация и аттестация оборудования;
- 2) анализ использования основных производственных фондов по следующим показателям: вид оборудования (по группам); его возраст; удельный вес неустановленного оборудования (находящегося в ремонте, физически изношенного); коэффициент сменности работы оборудования; коэффициент загрузки оборудования (по группам); структура активной части основных производственных фондов; уровень механизации и автоматизации производства и др;
- 3) разработка предложений по улучшению использования основных производственных фондов;
- 4) обоснование норм потребности в оборудовании для замены изношенного, технического перевооружения и капитального строительства, в запасных частях для технологического оборудования;
- 5) расчет потребности в производственных площадях, трудовых ресурсах;
- 6) разработка технологических процессов ремонта и их оснащения;
- 7) организация ремонтных работ и межремонтного обслуживания;
- 8) организация материально-технического обеспечения ремонтного хозяйства предприятия;
- 9) контроль качества выполнения ремонтных работ;
- 10) стимулирование эффективной работы ремонтного хозяйства;
- 11) совершенствование организации труда работников, занятых ремонтом оборудования, и др.

Организационная и производственная структура ремонтных служб зависит от следующих факторов:

- 1) типа производства;
- 2) сложности и номенклатуры выпускаемой продукции;
- 3) объема производства;
- 4) технологических характеристик производства;
- 5) развития специализации, комбинирования и кооперирования при выполнении ремонтных работ и т.д.

В *структуру ремонтного хозяйства* крупного промышленного предприятия входят:

1) ремонтно-строительный цех, выполняющий ремонт зданий и сооружений, подчиненный отделу или управлению капитального строительства;

2) электроремонтный цех (или мастерская), выполняющий ремонт электрооборудования и подчиненный главному энергетику;

3) ремонтно-механический цех, выполняющий ремонт технологического и других видов оборудования и подчиненный главному механику;

4) ремонтная база главного механика (включающая смазочное и эмульсионное хозяйство, склады оборудования и запасных частей, штампо-инструментальное хозяйство);

5) ремонтно-литейный цех, подчиненный главному металлургу;

6) бюро планово-предупредительного ремонта.

Различают три формы управления ремонтным хозяйством:

1) *централизованная форма*, при которой все ремонтные подразделения административно подчинены главному механику предприятия (что характерно для крупных предприятий);

2) *децентрализованная форма*, когда цеховые ремонтные службы административно подчинены начальникам соответствующих основных цехов, а функционально – главному механику (что характерно для мелких предприятий);

3) *смешанная форма*, когда наряду с цеховыми ремонтными службами, административно подчиненными начальникам основных цехов, имеются ремонтные подразделения, находящиеся в административном подчинении у главного механика.

В основе выбора оптимальной структуры ремонтного хозяйства лежат **следующие принципы**:

1. Административное подчинение всего персонала ремонтного хозяйства главному механику; при этом ремонтная служба рассматривается как единое хозяйственное подразделение.

2. Применение централизованной системы технического использования как наиболее прогрессивной.

3. Создание в цехах основного производства специализированных бригад по текущему аварийному ремонту и профилактическому уходу.

4. Перевод изготовления запасных частей в ремонтно-механический цех с созданием центрального склада запасных частей для совершенствования материально-технической базы ремонтной службы.

5. Создание системы централизованного снабжения смазочными материалами.

Все *функции*, выполняемые ремонтным хозяйством, объединяются в две группы:

- 1) производственные (ремонт, изготовление запасных частей и др.);
- 2) непроизводственные (выполняемые плановым бюро), включающие планирование ремонтных работ, оперативное регулирование хода ремонта, анализ показателей ремонтного хозяйства.

Деятельность ремонтного хозяйства характеризуется следующими технико-экономическими показателями:

- 1) время простоя оборудования;
- 2) число ремонтных единиц установленного оборудования на одного ремонтного рабочего;
- 3) себестоимость ремонта одной единицы ремонтной сложности оборудования;
- 4) численность работников, занятых ремонтом; фонд их заработной платы.

*Основными методами ремонта* являются:

- 1) индивидуальный ремонт, осуществляемый в цехе основного производства, когда детали и узлы с определенным оборудованием не обезличиваются, а после ремонта устанавливаются на то же ремонтируемое оборудование;
- 2) стендовый ремонт, осуществляемый на стенде или специальных площадках;
- 3) узловой ремонт, когда определенные ремонтные бригады занимаются восстановлением изношенных деталей и узлов.

Организация ремонтного хозяйства и техническое обслуживание оборудования базируются *на системе планово-предупредительных ремонтов (ППР)*, разработанной в СССР и успешно применяемой как в отечественной промышленности, так и за рубежом.

*Системой ППР оборудования* называется совокупность запланированных организационных и технических мероприятий по уходу и надзору за оборудованием, его обслуживанию и ремонту, основная цель которых – предотвращать прогрессивно нарастающий износ, предупреждать аварии и поддерживать оборудование в состоянии постоянной готовности к работе.

## 8.6.2. Планирование и организация ремонта оборудования

Планирование ремонтных работ осуществляется на основе «Типовой системы технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования».

**Типовой системой (ТС) технического обслуживания и ремонта** называется совокупность взаимосвязанных положений и норм, определяющих организацию и выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования с целью сохранения в течение обусловленного времени при заданных условиях эксплуатации производительности, точности и других показателей, гарантированных в сопроводительной технической документации заводов-изготовителей.

Методические указания и нормы типовой системы распространяются на различные виды металло- и деревообрабатывающего оборудования.

Металло- и деревообрабатывающее оборудование по технологическому назначению подразделяют на следующие виды:

- 1) металлорежущие станки;
- 2) кузнечно-прессовое оборудование;
- 3) деревообрабатывающее оборудование.

Для каждого из видов оборудования установлены свои параметры ТС (продолжительность и структура ремонтных циклов, нормы затрат труда и материалов и т.д.), соответствующие специфике их эксплуатации.

Каждый из видов оборудования по тому же признаку разделяют на *группы* (например, металлорежущие станки разделяют на токарные, сверлильные, фрезерные и т.д.), а группы в соответствии с конструктивным исполнением – на *типы* и *типоразмеры* (например, токарные – на токарно-винторезные, токарно-револьверные и т.д.).

Одним из главных параметров, влияющих на трудоемкость ремонта, является *масса оборудования*.

В зависимости от массы оборудование всех видов делят на категории:

- 1) легкая – до 1 т;
- 2) средняя – до 10 т;
- 3) крупная – до 50 т;
- 4) тяжелая – до 100 т;



5) уникальная—свыше 100 т.

Оборудование массой до 5 т относят к транспортабельному, массой свыше 5 т—к нетранспортабельному. Такое деление существенно для организации специального ремонта. Транспортабельное оборудование целесообразно доставлять на специальные ремонтные заводы; специализированный ремонт нетранспортабельного оборудования экономически целесообразно производить выездными бригадами.

### **8.6.3. Плановое и неплановое техническое обслуживание**

**Плановый осмотр (О)** — это операция планового технического обслуживания, выполняемая с целью проверки всех узлов оборудования и накопления информации об износе деталей и изменении характера их сопряжений, необходимой для подготовки предстоящих ремонтов. Плановые осмотры выполняются по заранее составленному плану, через установленное нормами типовой системы число часов оперативного времени, отработанного оборудованием, как правило, без разборки узлов, визуально или с помощью средств технической диагностики. При осмотре может производиться устранение мелких неисправностей.

**Ежесменный осмотр (ОЕ)** выполняется каждую рабочую смену в объеме, предусмотренном картой планового обслуживания, без остановки оборудования.

**Периодический частный осмотр (ОЧ)** производится через определенное число часов оперативного времени, отработанных оборудованием, и в объеме, установленном картой технического обслуживания, без остановки оборудования.

**Ежесменное поддержание чистоты оборудования (ЧО)** — выполняется в каждой рабочей смене, но при необходимости может производиться несколько раз в смену.

Кроме того, проводятся:

- 1) ежесменное поддержание чистоты помещений (ЧП);
- 2) ежесменное смазывание (СЕ);
- 3) пополнение смазочных материалов (СП);
- 4) замена смазочных материалов (СЗ);
- 5) промывка механизмов и смазочных систем (ПМ);
- 6) периодическая очистка от пыли электрической (ОЭ) и электронной (ОЭ<sub>л</sub>) частей оборудования;

7) регулировка механизмов, устройств, элементов, замена быстроизнашивающихся и обтяжка крепежных деталей (Р);

8) проверка геометрической и технологической точности (ПТ), выполняемая с целью предупреждения брака точных изделий и предотвращения аварий;

9) профилактическое испытание электрической (ИЭ) и электронной (ИЭ<sub>л</sub>) частей оборудования;

10) консервация (СК), т.е. защита от коррозии во время бездействия оборудования согласно ГОСТ 9.014-78.

#### 8.6.4. Виды ремонтов

**Типовая система технического обслуживания и ремонта (ТС)** предусматривает два вида ремонтов:

**1. Плановый ремонт (ПР)** – ремонт, предусмотренный типовой системой (ТС) и выполняемый через установленное нормами этой системы число часов оперативного времени, отработанных оборудованием, или при достижении времени, установленного нормами технического состояния.

**2. Неплановый ремонт (НР)** – это ремонт, предусмотренный ТС, но осуществляемый в неплановом порядке, по потребности (трудовые, материальные ресурсы и время простоя оборудования в неплановом ремонте устанавливаются нормами типовой системы).

По составу работ предусматривается три вида плановых ремонтов:

- 1) текущий;
- 2) средний;
- 3) капитальный.

**Текущий ремонт (ТР)** – это ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности оборудования и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

**Средний ремонт (СР)** – это ремонт, выполняемый для устранения неисправностей и частичного восстановления ресурса оборудования с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, в объеме, установленном в нормативно-технической документации.

**Капитальный ремонт (КР)** – это ремонт, выполняемый для устранения неисправностей и полного или близкого к полному вос-

становления ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Кроме того, может проводиться **аварийный ремонт (АР)** – неплановый ремонт, вызванный дефектами предыдущих ремонтов и нарушением правил технической документации.

#### **8.6.5. Структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту**

Все работы по плановому техническому обслуживанию и ремонту выполняются в определенной последовательности, образуя повторяющиеся циклы.

**Ремонтный цикл (ЦР)** – это равноповторяющаяся совокупность различных видов планового ремонта, выполняемых в предусмотренной последовательности через установленные равные промежутки оперативного времени работы оборудования, называемые *межремонтными периодами*.

Ремонтный цикл завершается капитальным ремонтом и определяется структурой и продолжительностью.

**Структура ремонтного цикла (СЦР)** – это перечень ремонтов, входящих в его состав, расположенных в последовательности их выполнения:

$$\frac{KP - TP - TP - CP - TP - TP - KP}{2000} : TP - 4; CP - 1; KP - 1.$$

**Продолжительность ремонтного цикла (ТПР)** – это число часов оперативного времени работы оборудования, на протяжении которого производятся все ремонты, входящие в состав цикла.

Простои оборудования, связанные с выполнением плановых и неплановых ремонтов и технического обслуживания, в продолжительность ремонтного цикла не входят.

**Межремонтный период (ТМР)** – это период оперативного времени работы оборудования между двумя последовательно выполняемыми ремонтами. Продолжительность межремонтного периода равна продолжительности ремонтного цикла, деленного на число внутрицикловых ремонтов плюс один:

$$TMP = \frac{ТПР}{P_{вц} + 1}. \quad (8.9)$$

**Цикл технического обслуживания (ЦО)** – это повторяющаяся совокупность операций различных видов планового технического обслуживания, осуществляемых через установленное для каждого вида оборудования число часов оперативного времени работы, называемая *межоперационным периодом (ТМО)*.

**Структура цикла технического обслуживания (СЦО)** – это перечень операций планового технического обслуживания, входящих в состав цикла, с коэффициентами, показывающими число операций каждого вида в цикле.

Например, структура цикла технического обслуживания, выполняющего ежемесный осмотр, четыре пополнения смазочного материала, одну замену смазочного материала, один частичный осмотр, две профилактические регулировки и ежемесное смазывание, записывается так:

$$EOC + 4CM + CZ + OC + 2P.$$

Ежемесное смазывание, выполняемое станочником, не показывают.

**Межоперационный период (ТМО)** – это период оперативного времени работы оборудования между двумя последовательно выполняемыми одноименными операциями планового технического обслуживания. Период между двумя последовательными плановыми осмотрами называется *межосмотровым периодом (ТО)*.

Продолжительность межоперационного периода (ТМО) определяется двумя условиями:

1) он является ближайшим меньшим числом часов работы оборудования максимального межоперационного периода, указанного в карте планового технического обслуживания;

2) на ТМО делится без остатка продолжительность межремонтного периода (ТМР).

Число одноименных операций планового технического обслуживания в цикле

$$ЧОО = \frac{СЦО}{ТМО} - 1 = \frac{ТМР}{ТМО - 1}. \quad (8.10)$$

Завод-изготовитель в составе сопроводительной технической документации с каждой единицей оборудования высылает карту планового обслуживания, содержащую структуру и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту.

В зависимости от точности характеристик оборудование подразделяют на *пять классов точности*:

- 1) нормальной точности (Н);
- 2) повышенной точности (П–прецизионное оборудование);
- 3) высокой точности (В–прецизионное оборудование);
- 4) особо высокой точности (А – прецизионное оборудование);
- 5) особой точности (С – прецизионное оборудование).

Большая часть металлорежущего, кузнечно-прессового, деревообрабатывающего и литейного оборудования относится к классу Н.

Классификация по точности необходима для ужесточения требований к точности изготовления заменяемых деталей и сборки при ремонте оборудования классов В, А, С и для правильной оценки трудоемкости их ремонта. Структура ремонтного цикла представлена в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Структура ремонтного цикла

Оборудование			Структура ремонтного цикла		Число ремонтов в цикле		Число плановых осмотров в цикле (ТРМ)
Вид	Класс точности	Категория, т			СР	ТР	
Металло-режущие	Н	до 10	КР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-КР		1	4	1
		св. 10 до 100	КР-ТР-ТР-ТР-ТР-КР		-	4	2
		св. 10 до 100	КР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-КР		1	4	2
		св. 10 до 100	КР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-КР		-	5	2
		св. 10 до 100	КР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-КР		1	4	3
		св. 100	КР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-КР		-	6	3
	П В А С	до 10	КР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-КР		2	6	1
		до 10	КР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-КР		-	8	1
		св. 10 до 100	КР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-КР		2	6	2
		до 100	КР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-КР		-	8	2
		св. 100	КР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-КР		2	6	3
		св. 100	КР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-ТР-КР		-	9	3

В табл. 8.2 представлены эмпирические формулы для определения продолжительности ремонтных периодов.

Таблица 8.2

Эмпирические формулы для определения продолжительности ремонтных периодов

Оборудование				Продолжительность оперативного времени, отработанного оборудованием, ч	
Вид	Класс точности	Структура ремонтного цикла	Категория, т	ремонтного цикла	межремонтного периода
М Е Т А Л Л О Р Е Ж У Щ И Е	Н	трехвидовая	до 10 св. 10 до 100 св. 100	TMP=16800·КОМ× ×КИН·КТО·ККМ× ×КРО·КУ·КВ·КД	TMP=ТЦР:6
	П В А С		до 10 св. 10 до 100 св. 100		TMP=ТЦР:6
			Н		до 10
	двухвидовая	св. 10 до 100 св. 100			TMP=ТЦР:6
		П В А С			св. 100 до 10 св. 10 до 100 св. 100
			св. 100		TMP=ТЦР:9
					св. 100

В таблице:

КОМ–коэффициент обрабатываемого материала;

КИН–коэффициент материала применяемого инструмента;

КТО–коэффициент класса точности оборудования;

ККМ–коэффициент категории массы;

КРО–коэффициент ремонтных особенностей (0,1-1,0);

КУ–коэффициент условий эксплуатации (0,5-1,0);

КВ–коэффициент возраста;

КД–коэффициент долговечности.

Значения коэффициентов, входящих в эмпирические формулы для определения продолжительности ремонтных циклов и межремонтных периодов, представлены в табл. 8.3.

Таблица 8.3

## Значения коэффициентов

Коэффициент	Определяемый параметр			Значение
КОМ	Обрабатываемый материал: сталь конструкционная прочие материалы			1,0 0,75
КИН	Материалы применяемого инструмента: металл абразив			1,0 0,8
КТО	Класс точности: Н П В, А, С			1,0 1,5 2,0
ККМ	Категории массы: до 10 т св. 10-100 т св. 100 т			1,0 1,35 1,7
КД	Год выпуска оборудования: до 1975 г. с 1975 г. по 1980 г. с 1981 г.			0,8 0,9 1,0
КВ	Возраст:	Класс точности:	Порядковый номер планируемого цикла:	
	до 10 лет	Н, П В, А, С	1-й, 2-й 1-й	1,0
		Н П, В, А, С	2-й, 3-й 2-й	0,9
		Н	4-й	0,8
	св.10 лет	П, В, А, С	3-й	0,7
		Н П, В, А, С	5-й и более 4-й и более	

Средние тарифные разряды рабочих по ремонту (техническому обслуживанию) определяются делением суммы заработной платы за ремонт (техническое обслуживание) единицы ремонтосложности по тарифным ставкам рабочих различных специальностей на нормированное рабочее время работы.

Разность между полученной часовой тарифной ставкой и ближайшей часовой тарифной ставкой рабочих, деленная на интервал между ближайшей большей и ближайшей меньшей часовой тарифной ставкой, равна числу десятых долей разряда сверх ближайшего меньшего.

Единица ремонтосложности механической части  $t_m$  – это ремонтосложность некоторой условной машины, трудоемкость капитального ремонта механической части которой, отвечающая по объему и качеству требованиям ТУ на ремонт, равна 50 часам в переменных организационно-технических условиях среднего ремонтного цеха машиностроительного предприятия.

Трудоемкость ремонта определяется на основе категории сложности ремонта и норм трудоемкости на одну единицу ремонтной сложности. Трудоемкость ремонта и полного планового осмотра оборудования представлена в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Трудоемкость ремонта и полного планового осмотра оборудования

Вид работ	Назначение работ	КР	СР	ТР	Плановый осмотр	
					перед внутрицикловым ремонтом	перед капитальным ремонтом
		Нормы времени на единицу ремонтной сложности, ч				
1	2	3	4	5	6	7
Станочные	1. На изготовление заменяемых деталей	<u>10,7</u> 2,5	3	<u>2,0</u> 0,3	0,1	0,1
	2. На восстановление деталей	3,0	-	-	-	-
	3. На пригонку	0,3	-	-	-	-
Итого:		14	3	2	0,1	0,1
Слесарные и прочие	1. На изготовление заменяемых деталей	<u>1,1</u> 0,2	0,3	0,2	-	-
	2. На восстановление деталей	0,8	-	-	-	-
	3. На пригонку	<u>34,1</u> 9,8	5,7	<u>3,8</u> 1,2	<u>0,75</u> 0,2	<u>1,0</u> 0,25
Итого:		<u>36</u> 10	6,0	<u>4,0</u> 1,2	<u>0,75</u> 0,2	<u>1,0</u> 0,25



1	2	3	4	5	6	7
Итого:	1. На изготовление заменяемых деталей	<u>11,8</u> 2,7	3,3	<u>2,2</u> 0,3	0,1	0,1
	2. На восстановление деталей	3,8	-	-	-	-
	3. На пригонку	<u>34,4</u> 9,8	5,7	<u>3,8</u> 1,2	<u>0,75</u> 0,2	<u>1,0</u> 0,25
Всего:		<u>50,0</u> 12,5	<u>9,0</u> -	<u>6,0</u> 1,5	<u>0,85</u> 0,2	<u>1,1</u> 0,25

Трудоемкость технического обслуживания слесарями обозначается  $t_{ос}$ , смазочниками— $t_{осм}$ .

Нормы времени на единицу ремонтосложности за 1000 ч, отработанных оборудованием, следующие:

Слесарями—	2,37 ч (плановое обслуживание) 0,83 ч (неплановое обслуживание)
Всего:	3,2 ч
Станочниками—	0,52 ч (плановое обслуживание) 0,21 ч (неплановое обслуживание)
Всего:	0,73 ч
Станочниками с ЧПУ—	0,40 ч (плановое обслуживание) 0,16 ч (неплановое обслуживание)
Всего:	0,56 ч

Нормами предусмотрено изготовление 100% заменяемых деталей предприятием, эксплуатирующим оборудование. При получении части расходуемых деталей со стороны нормы обслуживания оборудования станочниками должны быть изменены пропорционально проценту запасных частей, полученных со стороны.

Единица ремонтосложности электрической части  $t_э$ —это ремонтосложность некоторой условной машины, трудоемкость капитального ремонта электрической части которой, отвечающего по объему и ка-

честву требованиям ТУ на ремонт, равна 12,5 ч в переменных организационно-технических условиях ремонтного цеха машиностроительного предприятия.

Нормативная продолжительность простоя оборудования при ремонте приведена в табл. 8.5.

Т а б л и ц а 8.5

Нормы продолжительности простоя оборудования при ремонте  
и техническом обслуживании

Вид работ	Норма простоя, ч, при работе оборудования		
	в одну смену	в две смены	в три смены
Капитальный ремонт	16	18	20
Средний ремонт	3	3,3	3,6
Текущий ремонт	2	2,2	2,4
Осмотр перед КР	0,5	0,5	0,5
Плановый осмотр	0,4	0,4	0,4
Проверка точности (самостоятельно на операции)	0,2	0,2	0,2
Промывка (самостоятельно на опе- рации)	0,2	0,2	0,2
Испытание электрической части	0,1	0,1	0,1

Простой станка (машины) независимо от ремонтосложности не должен превышать:

КР–240/480/720 ч/ при 1/2/3 сменах работы;

СР–72/96/246 ч/ при 1/2/3 сменах работы;

ТР–48/96/144 ч при 1/2/3 сменах работы.

Средние тарифные разряды рабочих по ремонту различных видов оборудования для предприятий различных форм собственности представлены в табл. 8.6.

Таблица 8.6

Средние тарифные разряды рабочих по ремонту различных видов оборудования для предприятий

Группа оборудования		Средний тарифный разряд				
№ п/п	Металлорежущие станки	Класс точности станков после капитального ремонта				
		Н	П	В	А	С
1	Станки пониженной сложности без зубчатых передач, механических подач и поверхностей шабрения массой до 1 т	3,5				
2	Станки нормальной сложности, не входящие в группы 1 и 3, массой до 100 т	3,8	4,2	5,0	5,8	6,8
3	Станки повышенной сложности с поверхностью шабрения длиной более 19 м, круговыми направляющими, диаметром более 10 м, винтовыми направляющими, автоматическим рабочим циклом, быстровращающимися деталями с окружной скоростью свыше 6 м/с, требующими динамической блокировки, и все станки массой свыше 100 т (уникальные)	3,8	4,2	5,1	5,4	-

Средние тарифные разряды работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования для предприятия представлены в табл. 8.7

Таблица 8.7

Средние тарифные разряды работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования для предприятия

Оборудование	Номер группы оборудования по типовой системе	Средние тарифные разряды работ, выполняемых при:			
		техническом обслуживании			ремонте оборудования
		слесарных и пр.	станочных	смазочных	слесарных, станочных
Металлорежущее	1	3,5	3,0	3,0	3,0
	2	4,0-7,0	3,5-7,0	3,0	3,5-7,0
	3	4,5-7,0	4,0-6,5	3,0	4,0-6,5

Продолжительность ремонтных циклов и межремонтных периодов для металлорежущих станков при КВ = 1, КД = 1 приведена в табл. 8.8.

Репозиторий БНТУ

Продолжительность ремонтных циклов и межремонтных периодов для металлорежущих станков при  $K_B = 1$ ,  $K_D = 1$

Характеристика оборудования				При трехвидовой структуре ремонтного цикла		При двухвидовой структуре ремонтного цикла	
класс точности	категория, т	обрабатываемый материал	материал рабочего инструмента	продолжительность оперативного времени, отработанного оборудованием, ч		продолжительность оперативного времени, отработанного оборудованием, ч	
				$F_{\text{рц}}$	$t_{\text{мр}}$	$F_{\text{рц}}$	$t_{\text{мр}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Н	до 10	Сталь	Металл	16800	2800	16800	3360
			Абразив	13440	2240	13440	2690
		Другие материалы	Металл	12600	2100	12600	2520
			Абразив	10080	1580	10080	2020
	св. 10 до 100	Сталь	Металл	22680	2790	22680	3780
			Абразив	18140	3020	18140	3020
		Другие материалы	Металл	17010	2840	17010	2840
			Абразив	13610	2270	13610	2270
	св. 100	Сталь	Металл	28560	4760	28560	4080
			Абразив	22850	3810	22850	3260
		Другие материалы	Металл	21420	3570	21420	3060
			Абразив	17140	2860	17140	2450

Репозиторий БНТУ

Окончание табл. 8.8

1	2	3	4	5	6	7	8
П	до 10	Сталь	Металл Абразив	25200 20160	2800 2240	25200 20160	2800 2240
		Другие материалы	Металл Абразив	18900 15120	2100 1680	18900 15120	2100 1680
	св. 10 до 100	Сталь	Металл Абразив	34020 27210	3780 3020	34020 27210	3780 3020
		Другие материалы	Металл Абразив	25520 20420	2840 2270	25520 20420	2840 2270
	св. 100	Сталь	Металл Абразив	42840 34280	4760 3810	42840 34280	4760 3810
		Другие материалы	Металл Абразив	32130 25710	3570 3860	32130 25710	3570 3860
П	до 10	Сталь	Металл Абразив	33600 26880	3740 2990	33600 26880	3740 2990
		Другие материалы	Металл Абразив	25200 20160	2800 2240	25200 20160	2800 2240
	св. 10 до 100	Сталь	Металл Абразив	45360 36290	5040 4035	45360 36290	5040 4035
		Другие материалы	Металл Абразив	34020 27220	3780 3030	34020 27220	3780 3030
	св. 100	Сталь	Металл Абразив	57120 45700	6350 5080	57120 45700	6350 5080
		Другие материалы	Металл Абразив	42840 34270	4760 3810	42840 34270	4760 3810

## 8.7. Организация энергетического хозяйства

На промышленном предприятии используется до 10 видов энергии – электроэнергия, пар, горячая вода, газ, сжатый воздух, кислород, топливо и т.д. Доля годовых затрат на потребляемую энергию на предприятиях в себестоимости продукции составляет 25-30 %. Структура предприятия энергетического хозяйства зависит от типа производства, объема выпускаемой продукции, кооперативных связей с другими предприятиями.

Во главе *энергетического хозяйства* на крупных предприятиях находится управление главного энергетика (УГЭ), на средних – отдел главного энергетика (ОГЭ), на малых – энергомеханический отдел.

В состав энергетического хозяйства среднего предприятия входят:

- 1) отдел главного энергетика;
- 2) электросиловой цех;
- 3) тепло- или паросиловой цех;
- 4) электроремонтный и слоботочный цеха.

ОГЭ возглавляется главным энергетиком, который подчиняется главному инженеру.

Отдел главного энергетика выполняет 2 функции:

- 1) учетно-плановую, предусматривающую определение объемов и видов энергии, контроль над ее использованием;
- 2) техническую, предусматривающую контроль за состоянием энергоустановок, своевременностью ремонта, мероприятия по экономии энергии, использованию вторичной энергии.

С технологических позиций энергетическое хозяйство подразделяется на 3 части:

- 1) генерирующая;
- 2) распределительная (передающая);
- 3) потребляющая.

К *генерирующей части* относятся: электростанции, котельные, газогенераторные станции, компрессорные и насосные установки.

К *распределительной части* относятся: сети, распределительные устройства, трансформаторные подстанции.

К *потребляющей части* относятся: энергоприемники основного и вспомогательного производств, а также непроизводственной сферы.

На практике существует 3 варианта снабжения энергией:



1) *внутреннее энергоснабжение*, когда предприятие снабжается энергией от собственных установок;

2) *комбинированное энергоснабжение*, являющееся основным для предприятия, которое электроэнергию получает от районной энергосистемы, а тепло—от собственной котельной или от ТЭС; недостаток энергии восполняется собственными установками;

3) *внешнее энергоснабжение*, используемое мелкими предприятиями, когда все виды энергии поставляются со стороны.

Энергетическое хозяйство предприятия подразделяется на две части: общезаводскую и цеховую.

К *общезаводской части* относятся генерирующие, преобразовательные и общезаводские сети, которые объединяются в ряд специальных цехов (участков)—электросиловой, теплосиловой, газовый, слаботочный, электромеханический.

*Цеховая часть* зависит от энергоемкости производства и связей предприятия с внешними энергосистемами.

При нормировании энергии и энергоносителей применяются нормы, которые подразделяются на *дифференцированные* и *укрупненные*.

Расход энергии по отдельным агрегатам, на отдельные детали и на другие единицы измерения продукции устанавливают дифференцированные (удельные) нормы; расход по участку, цеху и предприятию на единицу или условную единицу продукции или изделия на 1000 руб. продукции—укрупненные. Технологически обоснованные нормы определяются по операциям расчетным методом.

Общий расход энергии по предприятию  $Q_0$  условно делится на две части—зависящую от объемов выпускаемой продукции (переменную)  $Q_3$  и не зависящую (постоянную)  $Q_n$ .

*Переменную часть* составляет расход всех видов энергии на выполнение основных технологических операций, *постоянную*—расход на освещение, привод вентиляционных устройств, отопление, кондиционирование воздуха.

Расход энергии по переменной части может быть определен двумя методами:

- 1) укрупненно на основе времени работы оборудования;
- 2) более точно—по сводным нормам.

При первом методе оборудование группируется по условиям работы, времени использования, степени загрузки по мощности и др.

Расход силовой электроэнергии по группе оборудования определяется по формуле

$$Q_3 = M_y \cdot \Gamma_d \cdot K_m \cdot K_b / \Pi_1, \Pi_2, \quad (8.11)$$

где  $M_y$  – суммарная установленная мощность по группе оборудования, кВт·ч;

$\Gamma_d$  – действительный фонд времени-работы оборудования, ч;

$K_m$  – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования по мощности;

$K_b$  – коэффициент, учитывающий неравномерность использования оборудования по времени;

$\Pi_1, \Pi_2$  – коэффициенты, учитывающие соответственно КПД двигателей и потери в сети.

По сводным нормам расход энергии равен

$$Q_3 = Q_{\text{норм}} \cdot N, \quad (8.12)$$

где  $Q_{\text{норм}}$  – сводная норма расхода на 1000 руб.;

$N$  – программа выпуска продукции, тыс. руб.

Постоянная часть расхода может быть определена также расчетным методом по нормативам освещенности, отопления помещений и т.д.

Потребность энергии в энергоносителях определяется на основе **балансового метода планирования**: составляются сводные энергетические и топливные балансы и балансы по отдельным видам энергии и энергоносителей.

Энергетические балансы классифицируются следующим образом:

1. По назначению:

1) перспективные, т.е. на длительный срок при проектировании или реконструкции предприятия;

2) текущие, составляемые на год с поквартальной разбивкой;

3) отчетные, составляемые для контроля за использованием энергии.

2. По видам энергоносителя:

1) частные, т.е. по отдельным видам (уголь, газ, вода, нефть, пар);

2) общие, составляемые по всей сумме топлива.

3. По характеру целевого использования:

- 1) для силового назначения;
- 2) для технического;
- 3) для производственно-хозяйственного.

В расходной части баланса показывается расчетная плановая потребность в энергии на всю производственную, хозяйственно-бытовую и непроизводственную деятельность предприятия; в приходной части – источники покрытия этой потребности (получение энергии и топлива от районных систем, выработка на собственных генерирующих установках предприятия, использование вторичных энергоресурсов).

На основании фактических данных составляется отчетный баланс, который служит средством контроля за выполнением плановых показателей использования энергоресурсов и изыскания резервов.

Ежедневно составляются суточные графики потребления различных видов энергии, которые служат основой для установления потребности на планируемый период.

Основными направлениями совершенствования работы энергетических хозяйств предприятий являются:

- 1) переход на централизованное энергоснабжение и использование технически обоснованных норм расхода энергоносителей;
- 2) применение экономичных энергоносителей;
- 3) автоматизация управления производством и потреблением энергии и т.д.

К основным технико-экономическим показателям, характеризующим работу энергетического хозяйства, относятся следующие:

- 1) производство и распределение энергии (удельный расход топлива на производство и распределение энергии);
- 2) удельный расход энергии и энергоносителей;
- 3) себестоимость производства энергии;
- 4) доля затрат на энергию в себестоимости продукции ;
- 5) расход энергии на единицу продукции;
- 6) размер вторичного использования энергоресурса;
- 7) энерговооруженность труда (количество энергии, приходящейся на одного рабочего в год).

Основными задачами энергетического хозяйства являются:

- 1) бесперебойное обеспечение всеми видами энергии предприятия, его цехов, рабочих мест в соответствии с установленными для нее параметрами напряжения, давления, температуры и др.;

- 2) рациональное использование энергетического оборудования, его ремонт и обслуживание при минимизации затрат;
- 3) выполнение правил по эксплуатации энергетического оборудования;
- 4) проведение мероприятий, направленных на экономию энергии и всех видов топлива;
- 5) эффективное использование и экономное расходование в процессе производства всех видов энергии.

## **8.8. Организация транспортного хозяйства**

*Транспортное хозяйство* – это артерия предприятия, связывающая материальные потоки. Ритмичность и качество выполняемых транспортных услуг определяют стабильность и эффективность функционирования предприятия в целом. Транспортные операции являются важной составной частью производственного процесса.

Рациональная организация внутрипроизводственного транспорта, оптимизация грузопотоков и грузооборота способствуют сокращению длительности производственных циклов изготовления продукции, ускорению оборачиваемости оборотных средств, снижению себестоимости продукции, росту производительности труда.

Классификация применяемых на промышленных предприятиях транспортных средств производится следующим образом:

- 1) по способу действия – прерывные (автомашины, самоходные тележки) и непрерывные (конвейеры) и др.;
- 2) по видам транспорта – рельсовые (ж/д), безрельсовые, водные, подъемно-транспортные, специальный транспорт;
- 3) по виду перемещаемых грузов – для перемещения сыпучих, наливных и штучных грузов;
- 4) по назначению – внешние, межцеховые, внутрицеховые;
- 5) по уровню автоматизации – автоматические, механизированные, ручные;
- 6) по направлению перемещения грузов – горизонтальные, вертикальные (лифты, подъемники); горизонтально-вертикальные (электрические мостовые краны, кран-балки, автопогрузчики и др.), наклонные, канатные и монорельсовые дороги и конвейеры.

*Структура транспортного хозяйства* зависит от характера выпускаемой продукции (габаритных размеров, массы), состава цехов, типа и масштаба производства.

На крупных промышленных предприятиях в составе транспортного хозяйства находятся следующие подразделения:

1) транспортный отдел (планово-нормативное бюро, планово-диспетчерское бюро, служба эксплуатации и ремонта, бюро безопасности движения, бюро запчастей, склад запчастей);

2) железнодорожный цех;

3) цех автотранспорта;

4) электротранспортный цех.

Транспортным хозяйством руководит заместитель директора по транспорту или коммерческий директор предприятия.

Транспортное хозяйство предприятия выполняет следующие **функции**:

1) разработка нормативов, применяемых в транспортной службе;

2) планирование потребностей во всех видах транспорта на основе расчетов грузопотоков и грузооборота;

3) планирование ППР транспортных средств;

4) планирование потребности в запчастях и их приобретении;

5) оперативное планирование и диспетчирование обеспечения предприятия всеми видами транспорта;

6) обеспечение производственных процессов транспортными средствами;

7) организация безопасности движения;

8) организация обслуживания транспортных средств (заправка ГСМ, мойка и т.д.);

9) организация приобретения новых транспортных средств, их регистрация в государственных органах, получение лицензий на перевозку грузов и людей, списание и утилизация транспортных средств.

Работа транспортных средств на предприятии организуется по заявкам, сделанным на следующий день, с выпиской путевого листа.

Рациональная организация перевозок строится на основе изучения грузооборота и грузопотоков в масштабе предприятия и его отдельных цехов и складов.

Под **грузооборотом** понимается общее количество грузов, перемещаемое в единицу времени в течение смены, суток, месяца, года.

**Грузопотоком** называется объем грузов, перемещаемых в единицу времени между двумя пунктами. Грузооборот состоит из суммы отдельных грузопотоков.

На основании данных о мощности грузопотоков в тоннах и расстоянии между корреспондирующими пунктами определяют объем транспортной работы в тонно-километрах (т-км).

Данные по грузообороту предприятия и отдельных цехов фиксируются в форме, представленной в табл. 8.9.

Таблица 8.9

Шахматная таблица грузооборота предприятия, тыс. руб.

Отправители (цеха)	Цеха-получатели					Склады-получатели		Всего	Итого
	1	2	3	и т.д.	Всего	готово- го про- дукта	отхо- дов		
Заготовительный		х			х		х	х	
Механообрабатывающий	х		х	х	хх		х	х	
Сборочный	х	х			хх	х	х	х	
И т.д.						х	х		
Итого	хх	хх	хх	хх	ххх	хх	хх	хх	

По данным шахматных таблиц, планировок цехов и генеральных планов предприятия составляют схемы (диаграммы) грузопотоков, а по грузопотоку устанавливают тип и структуру парка транспортных и подъемно-транспортных машин, количество погрузочно-разгрузочных постов, вид маршрутов средств прерывного (циклического) действия (маятниковый или кольцевой, обеспечивающий большую загрузку транспортных средств).

В цехах особое внимание должно уделяться межоперационному перемещению объектов производства, осуществляемому в соответствии с технологическим процессом изготовления изделия.

В массовом и серийном производствах при межоперационных перемещениях широкое распространение получили средства **непрерывного действия**—различного рода транспортеры.

В цехах единичного и мелкосерийного производства используются преимущественно транспортные средства **циклического действия**.

В гибких автоматизированных производствах применяются автоматизированные и автоматические **транспортно-накопительные системы**, которые могут быть различных уровней: межцеховые, цеховые и локальные (обслуживающие отдельные производственные участки).

К основному оборудованию, используемому для комплектации этих систем, относятся автоматические стеллажи и мостовые краны-штабелеры, транспортные и перегрузочные роботы, конвейерные устройства, перегрузочные и ориентирующие устройства, питатели, накопители, автоматические склады, транспортно-складская тара.

При выборе вида транспортных средств нужно учитывать:

- 1) параметры грузового потока;
- 2) требования к организации перевозок;
- 3) организацию и технологию обслуживаемого производственного процесса;
- 4) возможность обеспечения высокой производительности труда;
- 5) благоприятные условия труда обслуживающих рабочих.

Для обеспечения стыковки отдельных звеньев транспортной сети предприятия и технологического оборудования на предприятиях разрабатывают **единые транспортно-технологические схемы**.

Суммарное количество перемещаемого груза является основой для определения потребности в транспортных средствах. В общем виде потребность в транспортных средствах определяется по формуле

$$n = \frac{Q \cdot t}{q \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot T}, \quad (8.13)$$

где  $n$ —количество одинаковых транспортных средств, шт.;

$Q$ —масса груза, подлежащая перевозке в сутки, т;

$t$ —длительность одного рейса, ч;

$q$ —грузоподъемность транспортных средств, т;

$T$ —рабочее время транспортных средств в течение суток, ч;

$K_1$  — коэффициент полезного использования по грузоподъемности;

$K_2$  — коэффициент использования транспортных средств во времени.

Число транспортных средств прерывного (циклического) действия  $W_{\text{тр}}$  определяется по формуле

$$W_{\text{тр}} = \frac{\Gamma_{\text{с}}}{\Gamma_{\text{ПП}}}, \quad (8.14)$$

где  $\Gamma_{\text{с}}$  – суточный грузооборот, т;

$\Gamma_{\text{ПП}}$  – суточная производительность единицы транспортного оборудования, т.

Суточная производительность единицы транспортного оборудования ( $\Gamma_{\text{ПП}}$ ) прямо пропорциональна числу рабочих циклов ( $m_{\text{ц}}$ ) и производительности за один цикл ( $\Gamma_{\text{ц}}$ )

$$\Gamma_{\text{ПП}} = \Gamma_{\text{ц}} \cdot m_{\text{ц}}, \quad (8.15)$$

где  $m_{\text{ц}}$  – число рабочих циклов

$$m_{\text{ц}} = \frac{\Gamma_{\text{дс}}}{T_{\text{цт}}}, \quad (8.16)$$

где  $\Gamma_{\text{дс}}$  – суточный фонд времени работы транспортного оборудования, мин;

$T_{\text{цт}}$  – транспортный цикл, мин;

$$T_{\text{цт}} = T_{\text{пр}} + T_{\text{погр}} + T_{\text{разг}}. \quad (8.17)$$

Число средств непрерывного транспорта, необходимых для данного грузопотока, например, транспортеров:

$$\Gamma_{\text{трн}} = \frac{\Gamma_{\text{ч}}}{F_{\text{ч}}}, \quad (8.18)$$

где  $\Gamma_{\text{ч}}$  – часовой грузооборот, т;

$F_{\text{ч}}$  – часовая производительность транспортера, т.



Организация транспортного хозяйства действующего предприятия включает выполнение следующих работ:

- 1) стратегическое планирование обновления транспортных средств;
- 2) анализ производственной структуры предприятия; разработка и внедрение мероприятий по ее совершенствованию (с точки зрения рациональности транспортных схем, обеспечения прямоочности, пропорциональности, непрерывности и ритмичности производственных процессов);
- 3) анализ прогрессивности, уровня загрузки и эффективности использования транспортных средств во времени и по производительности;
- 4) выбор и обоснование применения транспортных средств;
- 5) расчет норм и нормативов расхода (потребности) в материальных ресурсах на ремонтно-эксплуатационные нужды транспортного хозяйства;
- 6) составление балансов грузооборота (по горизонтали указываются отправители грузов, по вертикали - получатели);
- 7) проектирование схем грузопотоков;
- 8) оперативно-календарное планирование транспортных операций;
- 9) диспетчирование работы транспорта предприятия;
- 10) учет, контроль и мотивация высококачественной работы транспортного хозяйства.

Основными направлениями повышения качества и эффективности работы транспортного хозяйства являются:

- 1) углубление предметной и функциональной специализации производства, развитие кооперирования;
- 2) повышение уровня автоматизации производства и управления;
- 3) сокращение среднего возраста транспортных средств и увеличение удельного веса прогрессивных транспортных средств;
- 4) совершенствование нормирования, учета и контроля использования транспортных средств и т.д.

К *основным технико-экономическим показателям работы транспортного хозяйства* относятся:

- 1) среднесуточный пробег;
- 2) коэффициент готовности парка;
- 3) коэффициент использования транспортных средств по времени и грузоподъемности;

4) коэффициент использования пробега, т.е. отношение пробега транспортного средства с грузом к общему пробегу, км;

5) себестоимость транспортировки на внутренних и внешних маршрутах;

6) удельный вес транспортных расходов в себестоимости продукции;

7) себестоимость перевозок грузов;

8) затраты на машино-час работы транспортного средства или подъемно-транспортной машины;

9) численность работников в транспортном хозяйстве;

10) заработная плата.

Основными задачами транспортного хозяйства являются обеспечение ритмичного производства путем рационального продвижения предметов труда, снижение себестоимости транспортных операций и внедрение новой техники в транспортное хозяйство.

## 8.9. Организация складского хозяйства

**Складское хозяйство** предприятия выполняет функции по хранению, учету и контролю, движению материально-технических ресурсов, поступающих на предприятие, и готовой продукции. Эти функции складское хозяйство должно выполнять качественно, в установленные сроки и с минимальными затратами.

Критериями функционирования складского хозяйства являются качество, сроки, минимизация затрат.

В зависимости от объема работ склады могут быть общезаводскими и цеховыми.

**Общезаводские склады**, например, машиностроительных заводов, в свою очередь, подразделяются на:

1) *материальные* (склады основных и вспомогательных материалов, топлива, лесоматериалов);

2) *для хранения полуфабрикатов и заготовок материалов*, прошедших соответствующую обработку в одних цехах и предназначенных для обработки в других (склады черновых заготовок, выпускаемых заготовительными цехами; готовых деталей, выпускаемых обрабатывающими цехами и идущих в сборку);

3) *производственные*, обслуживающие производственный процесс;

- 4) *готовой продукции*, принимающие от цехов готовую продукцию, производящие упаковку и отправку продукции потребителю;
- 5) *отходов и вторичного сырья*;
- 6) *хозяйственные*, предназначенные для хранения тары, спецодежды, хозяйственных материалов, рабочего инвентаря и т.п.;
- 7) *инструментальные* и др.

Расположение складов зависит от характера материальных ценностей и их значения. Так, материальные и производственные склады необходимо размещать поближе к цехам-потребителям, чтобы обеспечить наименьший путь прохождения грузов. Склады готовой продукции размещают поближе к сборочным цехам.

По своей конструкции склады бывают *открытые, полуоткрытые, закрытые и специальные*.

К **цеховым производственным складам** применительно к машиностроительному производству относят:

- 1) материальные;
- 2) промежуточные;
- 3) склады готовых деталей;
- 4) комплекточные;
- 5) специальные.

Организация складского хозяйства включает следующие работы:

- 1) определение номенклатуры и типа складских помещений;
- 2) разработка схем размещения новых складских помещений, их проектирование, строительство;
- 3) разработка оперативно-календарных планов работы складских помещений;
- 4) организация учета и контроля движения материальных потоков через склады;
- 5) организация выдачи и доставки грузов до потребителей;
- 6) анализ эффективности работы складского хозяйства, разработка и внедрение предложений по улучшению его работы.

В последние годы получили развитие **автоматизированные склады** тарно-штучных грузов, оборудованные системами машин, обеспечивающими транспортировку, установку и поиск материалов по специальным программам с использованием роботов. Автоматизированные склады являются неотъемлемой частью автоматизированных транспортных систем.

Механизация и автоматизация складских работ - основное направление совершенствования организации работ, связанных с хранением материальных ценностей и передачей их в производство. Современный склад – сложное хозяйство, состоящее из вертикальных стеллажных конструкций (высотой до 10 м и более), автоматических штабелирующих машин с программным управлением, специальной тары, перегрузочных устройств, технических средств, систем автоматического управления складом и т.д.

По конструкционным особенностям различают *следующие типы* автоматизированных складов:

- 1) с клеточными стеллажами и автоматическим стеллажным краном-штабелером;
- 2) с автоматическим мостовым краном-штабелером;
- 3) с гравитационными стеллажами и автоматическими стеллажными каретками-операторами;
- 4) с автоматическими элеваторными стеллажами;
- 5) автоматические подвесные склады.

Большое распространение получили ***вертикально-замкнутые (люлочные) склады с программным управлением***, занимающие малые производственные площади, но имеющие достаточно большую емкость за счет вертикального расположения.

Для комплексной механизации и автоматизации транспортных операций большое значение имеет *укрупнение грузовых единиц* путем применения контейнеров и средств пакетирования (поддонов всех типов, строп, кассет, обвязок, прокладок и т.д.).

Задачи складского хозяйства заключаются в приеме, хранении, учете материалов, регулировании уровня их запаса, подготовке готовой продукции к отправке потребителю.

Основные направления совершенствования складского хозяйства следующие:

1. Внедрение транспортных систем с автоматическим адресованием грузов, автоматизированных складов, автоматизированных контейнерных площадок.

2. Совершенствование организации складских процессов.

Большое значение в организации складского хозяйства имеет расчет площади склада ( $S$ ), который производится по формуле

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4, \quad (8.19)$$

где  $S_1$  – грузовая полезная площадь,  $\text{м}^2$ ;

$S_2$  – оперативная площадь, предназначенная для сортировки, приема, отпуска материалов,  $\text{м}^2$ ;

$S_3$  – конструктивная площадь, занятая перегородками, тамбурами, лестницами,  $\text{м}^2$ ;

$S_4$  – служебная площадь для бытовых помещений,  $\text{м}^2$ .

Коэффициент использования площади склада рассчитывается по формуле

$$K_{\text{исп}} = \frac{S_1}{S}. \quad (8.20)$$

Коэффициент использования площади склада при хранении на стеллажах составляет 0,3–0,4, а при штабельном хранении – 0,6–0,7.

При этом

$$S_1 = \frac{M_{\text{max}}}{M_{\text{доп}}}, \quad (8.21)$$

где  $M_{\text{max}}$  – максимальная масса материалов, подлежащая хранению, т;

$M_{\text{доп}}$  – допустимая масса груза на  $1 \text{ м}^2$  склада.

К основным ТЭП складского хозяйства относятся:

1) показатель насыщенности средствами механизации складского хозяйства, рассчитываемый по формуле

$$K_{\text{мех}} = \frac{\Gamma_{\text{ср мех}}}{\Gamma_{\text{скл}}}, \quad (8.22)$$

где  $\Gamma_{\text{ср мех}}$  – суммарная грузоподъемность всех средств механизации, т;

$\Gamma_{\text{скл}}$  – грузооборот склада за расчетный период, т;

- 2) удельный вес складских расходов в себестоимости продукции;
- 3) себестоимость складского хранения 1 т груза;
- 4) численность работников на складе;
- 5) коэффициент механизации;
- 6) заработная плата работников склада;
- 7) оптимальные запасы материалов.

## **9. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ. ПОДБОР И РАССТАНОВКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ**

*Управление трудовыми ресурсами* является одним из основных направлений деятельности предприятия и считается важной основой его экономического успеха. Управление кадрами должно сформировать благоприятную среду, в которой реализуются и развиваются способности людей, получающих удовлетворение от выполняемой ими работы и от общественного признания своих достижений. В области управления персоналом акцент постепенно смещается с технологических подходов, которые строго регламентированы содержанием трудового процесса, к системному подходу, основой которого является долговременное развитие трудового потенциала работников.

Изменения в экономике республики совершенствуют и подходы в области управления трудовыми ресурсами; появляются руководители нового типа, мышление и стиль которых соответствуют новым задачам и условиям развития общества на современном этапе.

Одной из важнейших задач руководителей является правильный подбор кадров, реализующих стратегию фирмы, и обеспечение нормальных условий работы для подчиненных.

### **9.1. Методы оценки сотрудников предприятия**

Методы оценки сотрудников предприятия можно объединить в три основные группы:

- 1) прогностические;
- 2) практические;
- 3) имитационные.

1. При прогностических методах широко используются анкетные данные (личный листок по учету кадров); письменные (устные) характеристики; мнения (отзывы) руководителей предприятия, коллег по работе; личные беседы; различные виды тестов и т.д.

2. Практические методы используются для проверки пригодности работника к выполнению служебных обязанностей путем оценки результатов его практической работы; при этом применяется практика пробных перемещений по должности.

3. При имитационных методах специалисту предлагается решить конкретную производственную задачу (задачи); затем проводится экспертная оценка свойств и деловых качеств работника.

Набор критериев оценки в каждом конкретном случае может зависеть от содержания и качества будущей работы. Предпочтение отдается профессиональным либо личностным качествам претендента. Цель этих исследований – получение информации о деловых и личностных качествах работника, необходимых для выполнения его будущих функциональных обязанностей.

Необходимость повышения квалификации персонала, т.е. постоянного пополнения и обновления знаний, связана с изменениями в обществе, экономике, науке, технике, в развитии рыночных отношений и т.д., что приводит к созданию новых форм организации производства и выдвигает более высокие требования к уровню подготовки специалистов.

Переподготовка персонала проводится при помощи современных методов обучения с использованием различных технических средств. Это формирует у работников системное мышление, способность принимать правильные самостоятельные решения, проявлять высокую степень независимости, активность, стремление к саморазвитию и самосовершенствованию.

Руководство персоналом является функцией управления. Оно призвано координировать, связывать и объединять все прочие функции в единое целое.

В современных условиях произошли существенные изменения в руководстве персоналом: вместо административных преобладающее значение приобрели социально-экономические и социально-психологические методы управления, направленные на осуществление сотрудничества персонала с администрацией для достижения намеченных целей.

Целью руководства персоналом является побуждение работников к развитию их способностей для более эффективного труда.

Правильная кадровая политика состоит в определении правил приема на работу специалистов, необходимых для своевременного и качественного выполнения заданных функций.

Подбор кадров рассматривается как функция управления, которая реализуется в отношении к личности. Она включает характери-

стику профессиональных навыков, интервьюирование, тестирование, беседу с претендентами.

Определенную помощь при отборе кадров оказывают различные источники информации, к которым относятся автобиография, фотография, заявление о приеме на работу, рекомендации с последних мест работы, листок по учету кадров, диплом об образовании, трудовая книжка, медицинская справка о профессиональной пригодности для выполнения определенного вида работ (медосмотр), беседы с поступающим на работу и т.д.

Данные источники информации при отборе персонала дополняются другими сведениями, в которых отражаются квалификация работников, основные требования, предъявляемые к работнику, которые могут оцениваться баллами по ограниченной шкале (сравнивается сумма требований, которые предъявляются к кандидату, и сумма, которую он набрал при тестировании).

Для привлечения персонала можно использовать внешний или внутренний рынок рабочей силы, т.е. работников со стороны или из своей организации.

Оценка претендентов в любом случае производится по стандартным критериям, включающим образование, профессиональную пригодность, производственный опыт, опыт руководящей работы, внешний вид, уверенность в себе, убедительность, добросовестность, самостоятельность, коммуникабельность, уравновешенность, честность, порядочность, целеустремленность (карьера, инициатива, усердие), сообразительность, внимательность, способности к абстрактному мышлению, находчивость, немногословность, ясность изложения мыслей и т.д.

## **9.2. Подбор и расстановка кадров в условиях предпринимательской деятельности**

Успех предпринимательской деятельности в большой степени зависит от правильно налаженных отношений в коллективе и с партнерами. Партнер – это лицо, которое является участником совместной деятельности. Он должен вносить в развитие предприятия опыт и определенные навыки.

Крайне осторожно следует подходить к партнерству с родственниками и друзьями, так как бизнес должен строиться только на де-



ловой основе. Практика показывает, что многие браки, семьи, родственные и дружеские связи распадались из-за недоразумений на деловой почве; с другой стороны, родственники не всегда являлись лучшими и надежными партнерами.

Чтобы избежать конфликтов, необходимо с каждым из партнеров независимо от степени родства или близости заключить договор (контракт), в котором при отборе кадров должны быть оговорены квалификационные требования к будущим специалистам, условия их работы, оплаты, испытательный срок (от 3 до 6 месяцев), цель которого – установить соответствие квалификации работника поручаемой ему работе.

Для установления контакта между предпринимателем и партнерами необходимо проводить регулярные встречи и беседы, в ходе которых обсуждаются производственные и личные вопросы. Следует установить с сотрудниками деловые и доверительные отношения; при этом нужно найти факты, за которые можно высказать им похвалу. Следует придерживаться определенного правила: проблемы обсуждать с глазу на глаз, а хвалить обязательно в присутствии других.

Предпринимателю следует добиваться квалификационного роста своих работников, повышения их общеобразовательного уровня, так как чем грамотнее работник, тем он более инициативен и тем эффективнее будет работа предприятия.

В предпринимательских организациях должна существовать атмосфера взаимного сотрудничества между руководителями, специалистами, служащими и рабочими. Кроме того, необходима взаимозаменяемость, что повышает технические и производственные возможности предприятия, упрощает задачи организации и управления предприятием, заинтересовывает сотрудников в уплотнении рабочего графика, экономии фонда заработной платы, создает возможность жесткого самоконтроля и самоорганизации трудового коллектива в части распределения между работниками тех или иных функций.

Не следует забывать и о регулярном повышении заработной платы в соответствии с ростом квалификационного уровня работающих.

### 9.3. Принципы эффективной кадровой работы

Кадровые службы предприятия выполняют следующие функции:

- 1) формирование кадров, т.е. планирование, отбор, прием, высвобождение, анализ текучести кадров и т.п.;
- 2) профессиональная ориентация и переподготовка кадров, аттестация персонала, организация продвижения работников по службе;
- 3) совершенствование организации труда и методов его стимулирования, создание безопасных условий труда, удобных рабочих мест и т.д.

Выделяют следующие основные группы принципов, влияющих на эффективность кадровой работы на предприятии:

- 1) технологические;
- 2) личностные;
- 3) экономические;
- 4) социально-психологические.

1. **Технологические принципы:** изменение структуры и форм занятости; дифференциация персонала и формирование “внутренних рынков труда”; совершенствование организации труда; повышение квалификации и переподготовка кадров; создание комплексных систем управления качеством работы сотрудников предприятия.

2. **Личностные принципы:** индивидуальные формы работы; внедрение системы стимулирования предпринимательства, новаторства, участия в управленческих решениях.

3. **Экономические принципы:** применение передового международного опыта управления кадрами; создание новых форм сотрудничества работников, профсоюзов и администрации предприятия; взаимодействие кадровых служб с государственными органами.

4. **Социально-психологические принципы:** понимание роли личности в обеспечении эффективной работы предприятия; создание благоприятного психологического климата в коллективе; обоснованность решений по использованию трудовых ресурсов.

Задачами кадровых служб являются:

- 1) прогнозирование развития персонала; поддержка творческого отношения к делу; обеспечение высокого уровня профессионализма в кадровых вопросах;

2) выявление проблем и принятие соответствующих решений в сфере использования трудовых ресурсов; привлечение к ним внимания руководителей 1-го уровня;

3) поддержка творчества и новаторства; создание условий для высококвалифицированной работы; совершенствование знаний менеджеров в области организации и управления с целью эффективного использования потенциала сотрудников.

Известны пять основных критериев оценки персонала:

1) *количество труда* (объем, результативность, интенсивность труда, использование времени);

2) *качество труда* (доля брака в работе, соответствие продукции лучшим мировым образцам и т.п.);

3) *отношение к работе* (инициативность работника, способность приспособления к новым ситуациям и т.п.);

4) *тщательность в работе* (отношение к средствам производства, их использованию, степень учета материальных затрат на рабочем месте и т.п.);

5) *сотрудничество внутри предприятия* (отношения работника в коллективе, его реакция на замечания со стороны, другие личные качества).

Балльная оценка позволяет определить степень присутствия данных критериев у того или иного работника с помощью специальных коэффициентов весомости каждого параметра.

При оценке работника в организации преследуют следующие основные цели:

1) *административную* – повышение или понижение по службе, перевод на другое место работы, прекращение трудового договора;

2) *информационную* – возможность информировать работника на уровне его работы;

3) *мотивационную* – оценка мотивации поведения людей и их действий.

#### 9.4. Экспертная оценка персонала

Основой *экспертной оценки персонала* являются количественные параметры и оценочные критерии, полученные в результате интервью. Используя данный метод, можно оценить испытуемых с высокой степенью достоверности. Количественная оценка претен-

дента на руководящую должность состоит в разделении его работы на отдельные функции, каждая из которых оценивается независимо от других в баллах. На основе этих частных оценок рассчитывается *итоговый указатель эффективности и качественная оценка труда* будущего руководителя.

При оценке эффективности трудовой деятельности работников решаются следующие основные задачи:

1) определение критериев и показателей, по которым проводится оценка;

2) обоснование способа повышения эффективности труда.

Исследования, проведенные в этой области, показывают, что менеджеров предприятий различных форм собственности целесообразно оценивать по следующим критериям:

1) управленческая деятельность (планирование, прогнозирование, снижение трудоемкости обработки управленческой информации, механизация и автоматизация трудоемких процессов и т.п.);

2) профессионализм (знание дела, навыки);

3) личные качества (организаторские способности, коммуникабельность).

При подборе кадров важно еще до назначения на должность узнать мнение коллектива о назначаемом кандидате. Это поможет установить, как воспринимает назначение коллектив, которым будет руководить претендент. Улучшению расстановки кадров должна способствовать регулярная сменяемость должностных лиц. При расстановке кадров необходимо, учитывая достоинства каждого работника, основываться на его перемещении с одной должности на другую, из одного отдела в другой. Это помогает работнику обогащать свой опыт, проявлять больше инициативы.

Для эффективной работы по подбору и расстановке кадров следует придерживаться следующих основных принципов:

1) применять для формирования трудовых коллективов рыночного типа не интуитивные, а рациональные методы отбора кадров;

2) при планировании трудовых ресурсов установить наличие необходимых специалистов, потребность в кадрах; разработать программу развития трудовых ресурсов;

3) использовать для набора кадров не только внутренний, но и внешний рынок рабочей силы;

4) при оценке персонала широко использовать технические средства оценки; уделять особое внимание собеседованию и экспертной оценке персонала, дающей наиболее объективную и независимую оценку претендентов.

### **9.5. Система подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров**

Современный руководитель должен обладать определенным опытом, интуицией, умением оперативно принимать нужное и правильное решение, вести деловые переговоры, иметь высокую профессиональную подготовку, знать правила общения с подчиненными.

Подготовка молодых менеджеров и предоставление им благоприятных условий в начале их предпринимательской деятельности – главное и необходимое условие устойчивого функционирования и развития рыночной экономики. Для обучения молодых специалистов-менеджеров государственные органы совместно с крупным бизнесом организуют и финансируют учебные центры – «инкубаторы» и «технополисы», где будущие специалисты могут получить коммерческую и профессиональную подготовку, экспериментировать в деловой и технической областях при содействии имеющих значительный опыт практической деятельности специалистов, постепенно приобретая навыки самостоятельного функционирования.

Система подготовки менеджеров негосударственных предприятий включает:

- 1) изучение основ рыночной экономики;
- 2) изучение маркетинга и менеджмента;
- 3) обучение правилам ведения переговоров;
- 4) овладение навыками делового общения в коллективе и методами принятия решений.

Для обеспечения эффективности рассматриваемой системы обучения необходимо: выявить степень знаний претендентов; разработать специальную целевую программу их обучения в конкретном регионе; организовать реализацию данной программы, включая взаимодействие с зарубежными центрами по подготовке менеджеров.

С конкретными менеджерами работа может проводиться соответствующими консультативными фирмами, предлагающими конкретную программу обучения. Подготовка специалистов в области маркетинга, организация деловых семинаров, стажировок и других

форм обучения за рубежом под силу только крупным совместным предприятиям, обладающим широкой разветвленной структурой международных связей. Механизм этих связей, в основном, реализуется на определенных этапах – обмена, развития сотрудничества и коммерциализации.

На *этапе обмена* выявляется инициатор – любая организация, возлагающая на себя функции посредника между мелкими предпринимателями. Представители фирм посещают друг друга, приглашают специалистов со стороны для обсуждения вопросов, представляющих взаимный интерес, организуют теоретические занятия.

На *этапе развития сотрудничества* теоретические наработки используются для реализации производственного проекта. Участники могут оформить свои отношения в виде коммерческого кооператива (ассоциации, фирмы с совместным инвестиционным фондом и т.д.). Следствием сотрудничества участников соглашения может явиться как новый технический проект, так и получение совместного пакета заказов на выпускаемую продукцию.

На *этапе коммерциализации* происходит коммерческая реализация результатов совместного производства, практическое овладение принципами стратегического маркетинга. Реализуемый пакет заказов дает большие выгоды всем его участникам в виде экономии в накладных расходах, гарантии получения части прибыли, установлении прочных связей с заказчиком.

Обучающие формы делового сотрудничества являются весьма эффективными, так как позволяют соединить высокий теоретический уровень разработок (привлечение научных работников) и практическую заинтересованность предпринимателей (привлечение практиков – высококвалифицированных специалистов). Данная форма обучения выводит обучающихся на управленческие задачи более высокого стратегического характера по сравнению с их повседневной управленческой деятельностью. При обучении менеджеров используется также метод изучения хозяйственных или производственных ситуаций.

Подготовка производственного менеджера включает:

- 1) профессиональную менеджерскую подготовку;
- 2) специальную подготовку (общематематическую, специальную математическую, моделирование экономических и организационно-производственных ситуаций;

3) изучение законов и методов становления рыночной фирмы, исходя из предположения, что прибыль является не причиной существования фирмы, а результатом ее деятельности.

В условиях меняющейся ситуации на рынке менеджмент направлен на постоянное преодоление риска или рискованных ситуаций, возникающих не только в настоящем, но и в будущем.

Менеджеры, действующие в сферах производства, сбыта и обслуживания, обладают определенной административно-хозяйственной самостоятельностью. Обычно эту должность занимают люди с экономическим образованием, специалисты в области маркетинга и финансов. Менеджер должен, как минимум, уметь:

- 1) организовать и планировать производство;
- 2) принимать правильные решения;
- 3) руководить коллективом;
- 4) контактировать с людьми;
- 5) побуждать сотрудников к творческой деятельности, рационализации, изобретательству, отмечать и поощрять каждое достижение подчиненных;
- 6) разрешать конфликты;
- 7) быть объективным независимо от симпатий;
- 8) подбирать и обучать работников;
- 9) исполнять распоряжения вышестоящих руководителей, соблюдать субординацию;
- 10) вести деловые переговоры.

Хотя во всем мире в малом бизнесе заняты миллионы людей, далеко не каждый может успешно работать в той сфере, где целью деятельности является достижение материальной выгоды и приложение максимума усилий для достижения этой цели. Начинаящий предприниматель должен хорошо представлять характер будущей деятельности, знать требования, которые эта деятельность предъявляет к человеку, реально оценивать собственные возможности относительно этих требований.

Предпринимательская деятельность наряду с положительными сторонами имеет много и отрицательных. Следует отметить большую физическую и умственную интенсивность труда, которая особенно важна на этапе первоначального накопления средств.

В качестве факторов, затрудняющих выживаемость малого бизнеса, и осложняющих деятельность менеджера, можно выделить следующие:

- 1) значительную зависимость от других лиц, фирм, государства;
- 2) оперативные и управленческие недостатки;
- 3) недостаток экспортного потенциала;
- 4) единоличную ответственность;
- 5) финансовые трудности;
- 6) личностные проблемы предпринимателя;
- 7) невысокий уровень специализации менеджеров, их некомпетентность;
- 8) повышенную чувствительность к экономическим изменениям;
- 9) трудности привлечения квалифицированных кадров;
- 10) большой риск при освоении новых проектов;
- 11) малые возможности содержания больших складских запасов.

Менеджер является профессиональным управляющим, нанимаемым собственником имущества. Особое положение менеджера в обществе объясняется тем, что по отношению к собственнику он - наемный работник, эффективность труда которого определяется системой оплаты, а по отношению к основной части персонала он играет роль представителя собственника, выражающего его интересы.

Эффективность деятельности менеджера определяется системой экономических стимулов, а также его компетентностью и степенью свободы в достижении поставленных целей.

Оплата труда менеджера должна зависеть, главным образом, от дохода, направляемого в фонд накопления, а также от выполнения плана в том виде, в каком он доводится до предприятия собственником. При этом размер поступлений в фонд накопления будет определять максимум дохода менеджера, а выполнение плана – выступать в качестве условия получения суммы, превышающей гарантированный минимум. Очевидно, что интересы менеджера и наемного персонала находятся в противоречии, поскольку рост дохода менеджера зависит от снижения материальных затрат и затрат на оплату труда. Разрешить это противоречие можно двумя путями:

- 1) административной регламентацией доли дохода, направляемой в фонд оплаты труда;
- 2) заключением соглашения между менеджером и коллективом на основе баланса интересов.



Практическая деятельность современного менеджера должна базироваться на общесистемных и организационных принципах управления:

1. Наличии ясной цели деятельности.
2. Распределении работ в соответствии с целью деятельности.
3. Авторитетном и компетентном руководстве.
4. Единстве руководства и распорядительства.
5. Четкой регламентации порядка работы.
6. Делегировании полномочий.
7. Жесткой внутренней дисциплине.
8. Централизации и внутренней иерархии.
9. Нормальных условиях работы.

Существенные отличия между менеджером и предпринимателем выясняются при рассмотрении особенностей малого бизнеса, в котором работают, в основном, предприниматели.

### 9.6. Требования, предъявляемые к менеджеру

Личность менеджера можно рассматривать с точки зрения трех составляющих:

- 1) физиологических характеристик (здоровья);
- 2) способностей;
- 3) черт (особенностей) личности.

С возрастом менеджера связано немало вопросов: существуют ли какие-либо возрастные нормативы руководства; каков возрастной оптимум для менеджеров в тех или иных видах профессиональной деятельности; в каком возрасте руководителю следует оставить свое кресло и т.д.

Способности, согласно классификации личности, разработанной **Шоу**, делятся на *общие* (к ним относится интеллект) и *специфические* (знания, умения и т.д.).

В широком смысле под *интеллектом* понимается совокупность всех познавательных функций человека (от ощущения и восприятия до мышления и воображения).

Исследования американского психолога **Физелли** показали, что отношения между интеллектом и эффективностью руководства носят криволинейный характер, т.е. наиболее эффективными оказываются руководители не с высокими или низкими показателями интеллекта, а имеющие промежуточные оценки.

Недостаточные мотивация и опыт руководителя, слабая поддержка со стороны подчиненных (группы) и напряженные отношения с вышестоящим начальником снижают влияние интеллекта руководителя.

В последнее время возникла необходимость для менеджеров владеть не только разнообразными знаниями в области управления и бизнеса, но также и иностранными языками. Многие бизнесмены, решившие начать дело в нашей стране, учат русский язык.

Наиболее часто упоминаемые в различных исследованиях личностные черты руководителя, обуславливающие эффективность руководства, приводятся в справочнике *Стогдилла*: доминантность; уверенность в себе; эмоциональная уравновешенность; стрессоустойчивость; стремление к достижению цели; предприимчивость; креативность, ответственность; надежность в выполнении задания; независимость; общительность.

*Доминантность* вызывает ассоциации с такими понятиями, как господство, преобладание, влияние, властность, честолюбие, стремление к личной независимости, лидерству при любых обстоятельствах и любой ценой, готовность к бескомпромиссной борьбе за свои права. Имеется в виду понятие доминантности как способности руководителя влиять на подчиненных. Руководителю крайне необходимо обладать этой чертой, чтобы эффективно управлять людьми. Но при этом он должен находить у них внутренний отклик, в противном случае стремление руководителя доминировать останется не более чем претензией на власть.

*Уверенность в себе* предполагает, в первую очередь, то, что на руководителя можно положиться: он поддержит, защитит, явится той "спиной", которая поддержит подчиненного. При таком руководителе проще думать о завтрашнем дне.

*Эмоциональная уравновешенность* и *стрессоустойчивость* подразумевают, во-первых, способность контролировать свои эмоциональные проявления, во-вторых, поиск приемлемых средств эмоциональной разрядки.

*Стремление к достижению цели* и *предприимчивость*, будучи важнейшими атрибутами поведения руководителя в условиях рынка, находятся в тесной связи со склонностью к личному риску. Изучая поведение западных бизнесменов, *Макклелланд* обозначил ряд особенностей:

1) для этих людей наиболее предпочтительны ситуации, в которых можно брать на себя ответственность в решении проблемы;

2) они не склонны подвергать себя слишком большому риску, а ставят перед собой достаточно разумные цели, стараясь, чтобы риск в значительной мере был заранее просчитан и предсказуем;

3) они ощущают необходимость в конкретной обратной связи, информирующей о том, насколько успешно они справляются с заданием.

*Креативность* характеризует способность к творческому решению задач.

*Ответственность* предполагает способность руководителя отвечать не только за свои поступки, но и за поведение подчиненных.

*Независимость* является важной личностной чертой руководителя. Он должен иметь собственную точку зрения на возникшие проблемы, свое профессиональное и человеческое лицо и поддерживать это свойство в подчиненных.

*Общительность* – умение вступать в контакт с людьми, находить компромиссное решение в сложных ситуациях.

При рассмотрении ряда важнейших личностных черт, способствующих эффективному руководству, нельзя забывать, что с готовым набором этих черт человек не рождается; все они представляют собой уникальный конгломерат как природных особенностей человека, так и социально-исторических условий, в которых он живет.

Под *менеджерскими характеристиками* подразумеваются те качества, которыми должен обладать человек для успешного ведения дел в сфере бизнеса и менеджмента.

В материалах исследований, осуществленных в Японии и Финляндии (странах, где искусство менеджмента достигло высочайшего уровня), описываются результаты опроса президентов крупных компаний.

Ряд качеств, обозначенных японскими респондентами, приведен в порядке снижения их значимости (1 – наиболее сильная, 9 – наиболее слабая значимость):

- 1) здоровье (46 % респондентов);
- 2) инициативность и решительность;
- 3) долгосрочное предвидение и гибкость;
- 4) беспристрастность, бескорыстие и лояльность, широта взглядов, глобальный подход;

- 5) способность полностью использовать возможности сотрудников с помощью правильной расстановки и справедливых санкций;
- 6) личное обаяние, готовность выслушивать мнение других;
- 7) способность создавать коллектив и гармонирующую атмосферу в нем;
- 8) умение четко формулировать цели и установки;
- 9) упорная работа и непрерывная учеба (10 % респондентов).

Чтобы осуществить свои идеи, предприимчивый менеджер должен обладать широкими знаниями, высокой культурой, незаурядной способностью видеть и решать проблемы, но он не может знать всего их многообразия. Наряду с одержимостью и энтузиазмом предприимчивый менеджер должен так же подходить к поиску альтернатив, конструированию неизвестных и необычных решений, как это делает инженер. В рамках организации предприимчивому менеджеру приходится переступать не всегда видимые, но хорошо ощутимые границы. Он также вынужден идти на компромиссы.

При сопоставлении основных характеристик предпринимателя и менеджера выявляются отличительные черты предпринимателя – тяга к свободе, нежелание признавать над собой власть другого человека и подчиняться ему, неспособность работать под чьим-то руководством.

Менеджер в отличие от предпринимателя – наемный работник, он должен организовывать людей, планировать и координировать их действия, способствовать выработке и принятию коллективных решений, а кроме того, мотивировать своих сотрудников, контролировать их работу и в то же время выполнять команды вышестоящих руководителей, уметь найти "золотую середину" в отношениях с подчиненными и с начальством.

## 9.7. Методы принятия решений

К *методам принятия решений* относятся неформальные, коллективные, многоуровневого анкетирования, количественные.

*Неформальные (эвристические) методы* принятия решений основываются на аналитических способностях лиц, принимающих управленческие решения. Они базируются на накопленном опыте и интуиции менеджера. Преимущество этих методов в том, что решения принимаются оперативно, недостаток – что они не гарантируют

защиты от выбора ошибочных решений, так как интуиция может иногда подвести менеджера.

**Коллективные методы** требуют принятия решений определенным кругом лиц – участников данной процедуры, представляющих собой временный коллектив, состоящий из руководителей и исполнителей, призванных решить поставленные задачи. Наиболее распространенный метод коллективной подготовки управленческих решений – «мозговой штурм» (групповое генерирование новых идей и последующее принятие решений). Основное условие данного метода – создание благоприятной обстановки для свободного генерирования идей. При этом запрещается опровергать или критиковать идею, какой бы, на первый взгляд, фантастической она ни была. Идеи записываются, а затем анализируются специалистами.

**Метод многоуровневого анкетирования (метод Дельфи)** заключается в том, что после каждого тура данные анкетирования дорабатываются, и полученные результаты сообщаются экспертам с указанием оценок. Первый тур анкетирования проводится без аргументации, во втором отличающийся от других ответ должен быть аргументирован, или эксперт изменяет оценку. После стабилизации оценок опрос прекращается. Принимается решение, предложенное экспертами или скорректированное участниками анкетирования.

В основе **количественных методов** принятия решений лежит научно-практический подход, предлагающий выбор оптимальных решений путем обработки (с помощью ЭВМ) больших массивов информации.

При этом используются **математические модели**, в основе которых лежат математические функции:

- 1) линейное моделирование (линейные зависимости);
- 2) динамическое программирование, позволяющее вводить дополнительные переменные в процессе решения задач;
- 3) вероятностные и статистические модели, реализующиеся в методах теории массового обслуживания;
- 4) теория игр, в основе которой лежит моделирование ситуаций принятия решений, учитывающих несовпадение интересов различных подразделений предприятия;
- 5) имитационные модели, позволяющие экспериментально проверить реализацию решений, изменить исходные предпосылки, уточнить требования к ним, и др.

Для принятия решений наиболее эффективными считаются следующие методы:

**1. Саморешение**, когда руководитель на основе имеющейся в его распоряжении информации решает проблему самостоятельно. Разновидностью этого метода являются интуитивное управленческое решение и решение, основанное на суждениях.

**2. Поиск информации**, когда руководитель стремится получить от подчиненных информацию по интересующей его проблеме, но без объяснения цели.

**3. Индивидуальная консультация**, когда руководитель сначала объясняет проблему своим сотрудникам, которые высказывают свои точки зрения и дают свои предложения, а затем с учетом этих предложений принимает решение самостоятельно.

**4. Консультация группы**, когда руководитель ставит проблему перед группой сотрудников, затем принимает решение лично независимо от того, совпадает ли оно с предложениями, высказанными группой.

Известна также японская **кольцевая система принятия решений**, суть которой заключается в том, что на рассмотрение выносятся проект новшества, который обсуждают лица по списку, составленному руководителем. Каждый член группы рассматривает предлагаемое решение и дает свои замечания в письменном виде. Далее проводится совещание, на которое приглашаются те специалисты, чье мнение руководителю не совсем ясно. Эксперты предлагают свои решения в соответствии с индивидуальным предпочтением, и если решения не совпадают, возникает вектор предпочтения, определяющийся с помощью одного из следующих принципов: большинства голосов; диктатора; Курно; Парето; Эджуорта; "Ринги".

**Принцип Курно** применяется тогда, когда предлагается число решений, равное числу экспертов, и необходимо найти решение, отвечающее требованию индивидуальной рациональности, без ущемления интересов каждого в отдельности.

**Принцип Парето** применяется при принятии решений, когда все эксперты имеют единое мнение по рассматриваемой проблеме. Принимают решение, которое оптимально для достижения общей цели.

**Принцип Эджуорта** применяется в случае, если решение принимается группой экспертов, состоящей из нескольких коалиций,

каждой из которых невыгодно менять свое решение. В этом случае принимается оптимальное решение, не наносящее никому ущерба.

**Метод "Ринги"** – это получение согласия на решение проблемы путем опроса без созыва заседания. Эта процедура состоит из нескольких этапов:

- 1) руководство фирмы совместно с привлеченными специалистами высказывает общий взгляд на проблему, по которой должно быть принято решение;
- 2) решение проблемы передается нижестоящим исполнителям;
- 3) проводится детальное согласование по всем пунктам готовящегося проекта; ликвидируются разногласия, противоположные точки зрения; вырабатывается согласованный подход к решению проекта;
- 4) проводятся целенаправленные совещания, посвященные обсуждению конкретного пути решения проблемы;
- 5) дорабатывается документ ("рингисе"), визируется исполнителями, утверждается руководством фирмы и вышестоящей организацией.

Для **принятия решения в условиях неопределенности** (ситуации, при которой у менеджера отсутствует информация о поведении факторов риска) используются следующие методы:

**Метод Вальраса:** если менеджер – пессимист, он рассматривает внешнюю среду как крайне враждебную бизнесу (*maxmin*-стратегия); если он – оптимист, то рассматривает внешнюю среду как дружественную и рассчитывает на лучшее (*maxmax*).

**Метод Севиджа:** менеджер пытается минимизировать возможное негативное будущее (*minmax*). Исходная матрица выгод превращается в матрицу упущенных возможностей.

**Метод Гурвица** позволяет принимать решения между крайними оптимистичными и пессимистичными стратегиями в зависимости от показателя пессимизма менеджера.

**Метод Лапласа-Байеса:** делается предположение, что вероятность каждого из состояний фактора риска известна и одинакова. Задача превращается в задачу принятия решения в условиях риска.

Тип менеджера с точки зрения его отношения к риску можно определить, зная его предпочтения. В конечном итоге готовность менеджера к риску зависит от масштаба риска, от авторитета менеджера в организации, от того, находятся ли средства в личной собственности менеджера, от его психологических особенностей (рис. 9.1).

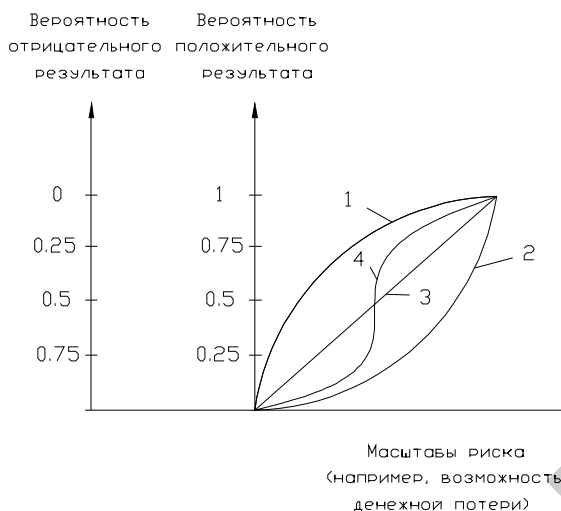


Рис. 9.1. Тип менеджера в зависимости от его отношения к риску:  
1 – не склонный к риску; 2 – склонный к риску; 3 – усредненно-склонный к риску (теоретический); 4 – реальный

Считается, что современная фаза постоянного повышения качества началась в 50-х гг. XX в. после выступления в Японии американского доктора Эдвардса Деминга. За 12 лекций он встретился с сотнями японских менеджеров. *Э. Деминг* и *Д. Джуран* разработали программу, основной философией которой является: "Основа качества продукции – качество труда и качественный менеджмент на всех уровнях".

В 1964 г. Президент американского общества по управлению качеством (ASQS) *Кросби* предложил концепцию "*Ноль дефектов*", основанную на Саратовской системе бездефектного труда, рожденной в 50-е гг. на предприятиях оборонной промышленности СССР.

В 1951 г. Японский союз ученых и инженеров (JUSE) в честь Деминга учредил очень престижную ежегодную премию его имени – приз для японской фирмы, внесшей наибольший вклад в развитие идей менеджмента качества, приз для иностранной фирмы и индивидуальный приз. С 1980 г. Американская ассоциация статистики также присуждает *премию имени Деминга*.

В конкретной форме философия обеспечения качества Деминга формулируется в цикле PDCA (*Plan* – планирование, *Do* – выполнение, *Check* – проверка, *Act* – введение норм). Для того, чтобы улучшить



ние было эффективным, оно должно иметь как стратегическую, так и практическую значимость.

Деминг выдвинул следующие *тезисы философии качества*:

1. Сделать так, чтобы стремление к совершенствованию товара или услуги стало постоянным. Конечная цель менеджера – чтобы предприятие стало конкурентоспособным, осталось в бизнесе и обеспечивало рабочие места. Не следует отступать от достижения твердо установленных производственных целей в области поэтапного и постоянного улучшения продукции и услуг.

2. Применять новую философию качества (предпринимательства), чтобы добиться стабильности предприятия.

3. Понять, что для достижения качества нет необходимости в сложном контроле.

4. Прекратить попытки строить долговременную стратегию бизнеса на основе демпинговых цен.

5. Постоянно совершенствовать систему производства и обслуживания, чтобы повышать качество и производительность, снижать затраты.

6. Создать систему подготовки кадров на рабочих местах.

7. Создать систему эффективного руководства, а не надзора.

8. Использовать эффективные методы общения между людьми, исключив страх и недоверие.

## **9.8. Технология принятия управленческих решений**

Деятельность менеджера связана, в основном, с четырьмя функциями управления: планированием, организацией, мотивацией и контролем. Менеджер постоянно ищет решения по каждой из них.

Выработка и принятие решения—это творческий процесс в деятельности руководителей, включающий несколько стадий:

- 1) постановку цели;
- 2) изучение проблемы;
- 3) обоснование критериев эффективности;
- 4) анализ последствий принимаемых решений;
- 5) окончательное формулирование и принятие решения;
- 6) доведение решения до исполнителей;
- 7) контроль за его выполнением.

**Управленческое решение**—это элемент процесса управления, который заключается в выборе альтернативного варианта решения

для ликвидации проблемной ситуации. Оно является результатом управленческой деятельности. Совокупность взаимосвязанных, целенаправленных и логически последовательных управленческих решений обеспечивает реализацию управленческих задач.

В теории принятия решений выделяют **организационно-технологическое направление исследований**, где предметом исследований являются методы и технология подготовки и принятия решений, в которых воплощены достижения науки и техники управления. Оно представляет собой последовательность принятия решений и определяются средствами и методами их обоснования.

Особенности принятия организационно-технологических решений заключаются в следующем:

1. Процесс выработки и принятия управленческих решений происходит по определенной технологии, являющейся объектом оценки, планирования и развития.

2. Знание технологии принятия решений – важнейшее условие функционирования руководителя любого уровня и его эффективной работы.

3. Научно обоснованная система принятия решений должна основываться на одной из современных моделей организационно-технических систем управления, объединяющих независимо сформированные механическую, естественную и общую модели управления.

**Механическая модель управления**, созданная в начале XX в., в первую очередь уделяет внимание рациональной организации работ, рассматривая человека как элемент организационной системы, выполняющий определенные функции и не имеющий социально-психологических качеств.

**Естественная модель управления**, сформированная в середине XX в., практически не учитывает роль целей организации и технологии работ, а основное внимание уделяет социально-психологическим мотивам поведения работников предприятия (объединения).

В **модели общей системы принятия решений** первичным элементом является решение. Эта модель дополнила принципы механической модели социальной и психологической спецификой.

Организационно-технический подход к проблеме создал основание для автоматизации процедур логического процесса принятия решений, доведения их до исполнителя и контроля с помощью ЭВМ за их реализацией.

Технологический процесс принятия управленческих решений сложен и многообразен. Его можно представить в виде последовательности этапов и процедур, имеющих между собой прямые и обратные связи.

С информационной точки зрения в процессе принятия управленческого решения происходит снижение неопределенности информации о проблемной ситуации и путях ее устранения.

В процессе принятия и реализации управленческого решения выделяют следующие этапы:

1. **Постановка задачи**, состоящая в анализе проблемной ситуации, изучении положения дел и целей, предварительной формулировке критериев решения.

2. **Формирование решения**, которое состоит в определении и обосновании ограничений и определении альтернатив. Причиной проблемы может быть внутренняя или внешняя среда. Необходимо выделить источник и суть ограничений, а затем наметить возможные действия, устраняющие причины возникновения проблемы.

3. **Выбор решения**, который заключается в принятии решения и его оценке.

4. **Исполнение и контроль за реализацией решения**, которые состоят в принятии мер для конкретизации решения и доведения его до исполнителей. В процессе контроля выявляются отклонения, вносятся поправки, устанавливается своего рода обратная связь между управляющей и управляемой системами.

Поиск альтернативных вариантов решений заключается в следующем:

1. Находят *возможную область и характер решения*. Под областью понимается конкретная подсистема управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятия – управление экономической деятельностью, материально-техническими ресурсами, обеспечением кадрами, социальным развитием и т.д. Все подсистемы управления предприятием содержат определенный набор функций по управлению факторами производства, которые к ним относятся (средствами труда, предметами труда, кадрами и т.д.), и полный управленческий цикл, в пределах которого принимаются и выполняются решения.

2. Определяют *тип решения задачи*, который зависит от проблемы, для разрешения которой формируется решение. Все множество решений условно можно представить в виде круга стандартных ре-

шений, применяемых в типовых проблемных ситуациях, и отдельных оригинальных. В управлении производством большинство проблемных ситуаций являются стандартными, т.е. повторяются, имеют аналогии в прошлом. Тем не менее, у каждой ситуации есть свои особенности, поэтому стандартное решение нужно конкретизировать, рассматривать с учетом особенностей сложившейся ситуации. Оригинальные решения необходимы в ситуациях, когда известные решения неприемлемы и нужен принципиально новый подход.

3. Проводят *поиск крайних вариантов решения*. При этом должна быть лишь очерчена область, в которой проводится поиск альтернатив.

4. Формулируют *альтернативные варианты решений*, расположенные между наихудшими и наилучшими вариантами. При этом необходимо соотносить ожидаемый эффект от выбранного решения с затратами на его поиск.

5. Оценивают *вероятность реализации альтернативных вариантов решений*; исключают явно неприемлемые варианты, оставляя лишь те, которые могут быть в дальнейшем использованы и способны принести эффект.

6. Проводят *техничко-экономическое обоснование решений* (абсолютную оценку предпочтений каждого решения в отдельности) и выбирают единственное решение из всех вариантов.

В практике управления производством проводится ранжирование вариантов решений по каждому отдельно взятому показателю. Сравнительная оценка всех показателей позволяет эксперту оценить каждое решение (соизмерить эффект) и принять единственное наиболее приемлемое.

На этапе выбора оптимального решения выполняют следующие операции:

1) выделяют допустимые решения из множества найденных на этапе поиска альтернативных вариантов, удовлетворяющих множеству ограничений;

2) определяют эффективность решений путем сужения множества допустимых решений до подмножества эффективных решений на основе выбора и анализа предпочтений (выбор эффективных решений может быть формальным и неформальным: формальный подход используют в случае, когда имеется возможность количественно измерить предпочтения решений на множестве показателей

достижения цели; при неформальном подходе полнота достижения целей определяется на основе экспертных оценок);

3) производят выбор единственного решения из множества эффективных с привлечением дополнительной информации, которая помогает многогранно оценить цели и показатели их достижения.

Для получения единственного решения проводятся: подробная проработка каждого варианта из подмножества эффективных решений, включающая цели, варианты действия, уточнение решения; изучение основных направлений, путей и средств достижения целей, а также средств и ресурсов производства; исследование возможных вариантов взаимодействия структурных подразделений и исполнителей; оценка последствий реализации решения.

При выборе окончательного решения следует придерживаться правила, что последнее слово всегда должно принадлежать руководителю.

Алгоритм формирования механизма исполнения принятого решения включает следующие операции:

1) определение целей и задач для всех участников процесса реализации управленческого решения;

2) группировку целей и задач объекта управления – предприятия и его структурных подразделений;

3) формирование основных проблем, требующих решения для достижения поставленных целей;

4) определение и обоснование возможных путей и способов решения поставленных проблем.

Контроль за исполнением решений является окончательной стадией управленческого цикла и принимает форму обратной связи, с помощью которой можно получить информацию об исполнении решения и достижении субъектом хозяйствования поставленных целей. Правильно организованный контроль на стадии реализации решений позволяет:

1) организовать работу исполнителей без перебоев;

2) организовать учебу исполнителей;

3) оперативно ликвидировать возникающие в процессе реализации решений отклонения;

4) внести изменения в ранее принятое решение;

5) проанализировать существующую систему принятия решений на предприятии и разработать мероприятия по ее совершенствованию и эффективному использованию.

### 9.9. Экономическое обоснование принятия и реализации управленческих решений

Конечная цель системы менеджмента – увеличение массы прибыли за счет повышения конкурентоспособности продукции, расширения рынка ее сбыта и обеспечения устойчивости работы фирмы, отрасли, государства. Для достижения данной цели необходимо принимать правильные и своевременные управленческие решения.

*Управленческое решение* – это результат анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы из множества вариантов достижения конкретной цели системы менеджмента.

Принятие решений является неотъемлемой частью деятельности человека в любой сфере – политической, экономической, культурной, личной и т.д. Существенным отличительным признаком управленческого решения является то, что оно принимается при наличии назревшей проблемы, а поскольку такие проблемы возникают при управлении любым объектом (промышленным предприятием, банком, государственным учреждением) постоянно, то функция принятия решений заключается в постоянном решении в процессе управления тех или иных задач.

Классификация решений в общем виде представлена в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Классификация (типология) управленческих решений

Критерий деления	Класс
По субъектно-объектному признаку	принимаемые государством принимаемые субъектом
По степени определенности ситуации	в условиях определенности в условиях неопределенности в условиях риска
По форме	письменные устные кодированные
По степени охвата объекта управления	общие частные локальные

Определение эффективности развития системы менеджмента в сферах производства и потребления продукции требует применения разных методик *расчета экономического эффекта* при унифицированных принципах подхода к этим расчетам. К факторам подходов, применяемых при экономическом обосновании, относятся:

1. Учет фактора времени, заключающийся в том, что инвестор, вложив свои средства в какое-нибудь мероприятие, через несколько лет рассчитывает получить большую сумму. После вычета из этой суммы первоначальных вложений получается прибыль от инвестиций. В связи с разной стоимостью денежной единицы фактор времени выражается через коэффициент дисконтирования.

2. Учет затрат и результатов за жизненный цикл продукта.

3. Применение к расчету системного подхода, выражающегося в том, что эффект считается по «выходу» системы.

4. Применение комплексного подхода к расчету экономического эффекта, выражающегося в том, что наряду с расчетом прямого экономического эффекта от реализации технических новинок необходимо учитывать побочные, сложные по методу расчета социальный и экологический эффекты за счет повышения (улучшения) показателей экологичности и эргономичности нового объекта (к которым относятся сокращение вредного воздействия на воздушный бассейн, почву, воду, природную среду, повышение уровня автоматизации управления, снижение показателей радиоактивности, уровня шума, вибрации и др. и которые должны обеспечивать сохранение жизни (здоровья) человека и охрану окружающей природной среды).

5. Обеспечение многовариантности технических и организационных решений, являющейся одним из важнейших принципов менеджмента. На базе анализа международного опыта, непосредственных конкурентов к реализации принимается вариант с наибольшим экономическим эффектом.

6. Сопоставимость вариантов расчета по исходной информации, обеспечиваемая путем приведения их к одному объему (как правило, по новому варианту), срокам, уровню качества, условиям применения. На практике перечисленные факторы проявляются не всегда одновременно: некоторые из них приводятся в сопоставимый вид путем применения для всех вариантов одной и той же математической модели расчета.

7. Учет факторов неопределенности и риска.

Существует 4 метода расчета экономического эффекта совершенствования системы менеджмента фирмы, которые за счет системности и комплексности приемлемы для обоснования любых организационно-технических мероприятий по совершенствованию "входа", самого процесса и выхода любой системы. Методика расчета рассматривается ниже.

### 9.10. Методика расчета экономического эффекта

Для повышения *экономического эффекта* совершенствования системы менеджмента на предприятии проводятся мероприятия по повышению качества сырья, материалов, комплектующих изделий, получаемых изготовителем. Экономический эффект внедрения этих мероприятий проявляется:

- 1) у изготовителя продукта;
- 2) у потребителя продукта.

Экономический эффект разработки и реализации мероприятий по повышению качества сырья, материалов и комплектующих изделий рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{\Pi} = \sum_{t=1}^{\Pi} [-\Delta C_{\text{пвх}t} + \Delta C_{\text{ппрт}} + (\mathcal{U}_{\text{пнт}} - \mathcal{U}_{\text{пст}})] \cdot N_{\text{пт}} - \mathcal{Z}_{\text{вх}}, \quad (9.1)$$

где  $\mathcal{E}_{\Pi}$  – ожидаемый экономический эффект от разработки и реализации мероприятий по приобретению более качественных сырья, материалов и комплектующих изделий за срок применения мероприятий, руб.;

$\Delta C_{\text{пвх}t}$  – перерасход из-за роста себестоимости единицы продукции в году  $t$  за счет приобретения более качественных сырья, материалов и комплектующих изделий (дополнительные расходы), руб.;

$\Delta C_{\text{ппрт}}$  – снижение себестоимости единицы продукции в году  $t$  за счет повышения качества процесса, руб.;

$\mathcal{U}_{\text{пнт}}$  – прогноз цены нового продукта (после внедрения мероприятий) в году  $t$ , руб.;

$\mathcal{U}_{\text{пст}}$  – то же старого продукта, руб.;



$N_{\text{пт}}$  – прогноз объема выпуска данного товара в году  $t$  в натуральных измерителях (шт., т и т.п.);

$З_{\text{вх}}$  – единовременные затраты (инвестиции), руб.

Экономический эффект разработки и реализации мероприятий по совершенствованию технологии, организации производства, системы оперативного управления, повышения уровня автоматизации производства у изготовителя товара определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\Pi} = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^{\Pi} (U_{\text{пт}i} - C_{\text{пт}i} - H_{\text{пт}i}) \cdot N_{\text{пт}i} - \sum_{t=1}^{T_{\text{вл}}} 3_{\text{пт}t}, \quad (9.2)$$

где  $\mathcal{E}_{\Pi}$  – ожидаемый экономический эффект разработки и внедрения мероприятий по повышению качества продукции за срок применения мероприятий ( $T$ ), руб.;

$i = 1, 2 \dots n$  – количество наименований выпускаемой фирмой продукции, на которые распространяется данное мероприятие, шт.;

$U_{\text{пт}i}$  – прогноз цены  $i$ -го продукта в году  $t$ , руб.;

$C_{\text{пт}i}$  – прогноз себестоимости единицы  $i$ -го продукта в году  $t$ , руб.;

$H_{\text{пт}i}$  – прогноз налогов по единице  $i$ -го продукта в году  $t$ , руб.;

$T_{\text{вл}} = 1, 2 \dots T_{\text{вл}}$  – год вложения инвестиций в мероприятия по повышению качества процессов ( $T_{\text{вл}}$  – последний год вложений, год вложения мероприятий);

$3_{\text{пт}t}$  – единовременные затраты (инвестиции) на повышение качества процессов (совершенствование технологии, организации и т.п.) в году  $t_{\text{вл}}$ , руб.

Ожидаемый экономический эффект разработки и внедрения мероприятия по повышению качества продукта (повышения производительности, надежности, экологичности и других показателей) и организационно-технического развития производства определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\Pi} = \sum_{t=1}^{\Pi} [(U_{\text{пт}} - C_{\text{пт}} - H_{\text{пт}})] \cdot N_{\text{пт}} + \sum_{t_c=1}^{T_c} \mathcal{E}_{\text{кон пт}} \sum_{t_{\text{бб}}=1}^{T_{\text{бб}}} 3_{\text{кт}}, \quad (9.3)$$

где  $\mathcal{E}_{\pi}$  – ожидаемый экономический эффект повышения качества продукта за нормативный срок его службы, руб.;

$t_c = 1, 2 \dots T_c$  – срок действия мероприятий по улучшению экологических и социальных показателей внешней среды, лет;

$\mathcal{E}_{\text{con } \pi t}$  –сопутствующий экологический или социальный эффект в стоимостном денежном выражении от использования продукта повышенного качества, руб.;

$Z_{\text{кт}}$  –единовременные затраты (инвестиции), руб.

Ожидаемый экономический эффект от приобретения потребителем нового продукта – орудия труда, с помощью которого выпускается продукция, определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\pi} = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^{\pi} (U_{\pi it} - C_{\pi it} - H_{\pi it}) \cdot P_{it} - \sum_{t_{\text{вв}}=1}^{T_{\text{вл}}} Z_{\pi t}, \quad (9.4)$$

где  $\mathcal{E}_{\pi}$  –ожидаемый экономический эффект от приобретения и применения потребителем единицы нового продукта –орудия труда – за нормативный срок его службы ( $T$ ), руб.;

$U_{\pi it}$  –прогноз цены единицы  $i$ -й продукции, выпускаемой с применением нового продукта в году  $t$ , руб.;

$C_{\pi it}$  – прогноз себестоимости единицы  $i$ -й продукции в году  $t$ , руб.;

$H_{\pi it}$  – прогноз доли налогов по единице  $i$ -й продукции в году  $t$ , руб.;

$P_{it}$  – прогноз полезного эффекта (производительности) нового продукта по  $i$ -й продукции в году  $t$ , руб.;

$Z_{\pi t}$  –инвестиции на покупку единицы продукции, руб.

Если ввод нового продукта у потребителя изменяет экологические или социальные параметры внешней среды, то они учитываются аналогично формуле, но при условии, что эти параметры по новому товару не хуже, чем по старому.

В общем виде сопутствующий экологический или социальный эффект (в денежном выражении) внедрения нового продукта определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{con pt}} = (P_{\text{спt}} - P_{\text{нпт}}) \cdot C_{\text{едpi}}, \quad (9.5)$$

где  $P_{\text{спt}}$  – экологический или социальный показатель старого продукта в году  $t$  в натуральном измерении (например, выбросы в атмосферу, почву, уровень радиоактивности, шума, вибрации и т.п.);

$P_{\text{нпт}}$  – то же нового продукта;

$C_{\text{едpi}}$  – стоимостная оценка единицы показателя  $P$ , руб.

## Л и т е р а т у р а

1. Веснин, Р.В. Практический менеджмент предприятия. – М., 1998.
2. Основы менеджмента: учебное пособие / Э.М. Гайнутдинов [и др.]; под ред. Э.М. Гайнутдинова. – Мн.: Университетское, 2001. – 152 с.
3. Гончаров, В.И. Технология и инструменты эффективного управления предприятием. – Мн.: НИУ, 2000.
4. Долбаев, В.Л. Теория организаций: учебное пособие. – М.: Институт молодежи, 1995. – 174 с.
5. Золотогоров, В.Г. Организация производства и управление предприятием: учебное пособие. – Мн.: Книжный Дом, 2005. – 448 с.
6. Ильюшин, И.М. Производственный менеджмент. – М., 1997.
7. Казанцев, А.К., Серова, Л.С. Основы производственного менеджмента: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 348 с.
8. Калинин, Г.А. Организация производства: учебно-методический комплекс. – Мн.: Издательство МИУ, 2004. – 188 с.
9. Кожекин, Т.Я., Сеница, Л.М. Организация производства: учебник для студентов экономических специальностей вузов. – Мн.: Экоперспектива, 1998.
10. Козловский, В.А., Маркина, Т.В., Макаров, В.М. Производственный и операционный менеджмент. – СПб.: Специальная литература, 1998.
11. Корольков, И.И. Организационная структура управления торговлей. – Киев: Логос, 1990. – 356 с.
12. Макаренко, М.В., Махалина, О.М. Производственный менеджмент: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство «ТРИОР», 1998. – 384 с.
13. Мильнер, Д.З. Теория организаций. – М., 1998.
14. Новицкий, И.И. Основы менеджмента. Организация и планирование производства. – М.: Финансы и статистика, 1998.
15. Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятиях: учебно-методическое пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
16. Производственный менеджмент. Управление предприятием: учебное пособие / С.А. Пелих и др. – Мн.: БГЭУ, 2003. – 555 с.
17. Бизнес-планирование на фирме: учебное пособие для студентов дневной и безотрывной форм обучения / Л.И. Поддерегина [и др.]. – Мн.: МГВРК, 2004. – 124 с.

18. Радиевский, М.В. Организация производства на промышленных предприятиях: учебное пособие.– Мн.: ЗАО «Маркетингфонд», 2001.–264 с.
19. Румянцева, З.П. Менеджмент организации.–М, 1995.
20. Менеджмент организации: учебное пособие / З.П.Румянцева [и др.].–М.: ИНФРА-М, 1995.
21. Семенов, Б.Д. Седегов, Р.С. Организационные структуры капиталистического менеджмента.–Гомель: Веды, 1993.–275 с.
22. Смирнов, С.В. Организационное управление предприятием.– М.: Прогресс, 1993.–315 с.
23. Сорокин, А.П. Производственный менеджмент: курс лекций.– Мн.: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2003.–316 с.
24. Старобинский, Л.М. Основы менеджмента в коммерческой фирме.–М.: Экономика, 1984.–234 с.
25. Феденя, А.К. Организация производства и управление предприятием: учебное пособие.–Мн.: Тетра-Системс, 2004.–192 с.
26. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства: учебник для вузов.–М: Инфра-М, 2000.
27. Фатхутдинов, Р.А. Производственный менеджмент: учебник.– 3-е изд., пераб. и доп.–М.: ИТК «Дашков и К°», 2002.–472 с.
28. Фатхутдинов, Р. А. Производственный менеджмент: учебное пособие.–М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.–С. 210-246.
29. Фатхутдинов, Р.А. Производственный менеджмент: учебник для вузов.–4-е изд.–СПБ.: Питер, 2003.–491 с.

## Содержание

Введение.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА.....	4
1.1. Понятие менеджмента.....	4
1.2. Система управления предприятием. Цели, задачи и принципы менеджмента.....	6
1.3. Развитие теории и практики управления за рубежом.....	17
1.4. Функции менеджмента.....	26
1.5. Организационные структуры менеджмента.....	32
1.6. Методы менеджмента.....	40
1.7. Административные и экономические методы управления.....	41
1.8. Социально-психологические методы управления.....	43
1.9. Стил ь управления.....	47
1.10. Место менеджера в коллективе.....	49
1.11. Мотивация труда.....	54
2. ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА.....	56
2.1. Предприятие, производственное объединение, научно-производственное объединение.....	56
2.2. Производственная структура и состав промышленных предприятий и объединений.....	57
2.3. Основные, вспомогательные цеха и обслуживающие службы предприятия.....	61
2.4. Производственная структура цехов и служб промышленных предприятий.....	62
2.5. Организационная структура управления.....	64
2.6. Основные пути сокращения и совершенствования аппарата управления.....	79
2.7. Автоматизированные системы управления.....	80
3. УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА.....	83
3.1. Методы организации производства.....	84
3.2. Формы организации производства.....	85
3.3. Характеристика типов производства.....	89
3.4. Организация производственного процесса.....	96

4. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА. ....	123
4.1. Планирование производства. ....	123
4.2. Нормирование производства. ....	128
4.3. Прогнозирование управленческих решений. ....	129
5. ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ. ....	132
5.1. Сущность оперативного управления производством. ....	132
5.2. Функции оперативного управления производством. ....	137
5.3. Диспетчирование. ....	138
6. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ И ОСВОЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ. ....	142
6.1. Жизненные циклы машин. ....	142
6.2. Системы создания и освоения новой техники. ....	144
6.3. Организация научно-исследовательской работы (НИР) в научно-исследовательских институтах (НИИ) и подразделениях предприятий. ....	145
6.4. Организация изобретательства, рационализации и патентной работы. ....	147
6.5. Организация патентной информации и ее использование. ....	148
6.6. Организация освоения производства новой техники. ....	149
6.7. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) и система автоматизированного производства (САПР). ....	161
7. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ. ....	171
7.1. Система показателей качества продукции. ....	171
7.2. Стратегия непрерывного улучшения качества продукции А. Джуран). ....	173
7.3. Прогнозирование стратегии повышения качества продукции. ....	174
7.4. Системы качества по международным стандартам ISO серии 9000. ....	175
8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА. ....	178
8.1. Организация материально-технического обеспечения производства. ....	178

8.2. Роль и состав вспомогательных производств и обслуживающих хозяйств. ....	181
8.3. Организация инструментального хозяйства. ....	182
8.4. Классификация и индексация оснастки. ....	184
8.5. Определение потребности в инструменте. ....	185
8.6. Организация ремонтного хозяйства. ....	188
8.7. Организация энергетического хозяйства. ....	206
8.8. Организация транспортного хозяйства. ....	210
8.9. Организация складского хозяйства. ....	216
9. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ. ПОДБОР И РАССТАНОВКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ. ....	220
9.1. Методы оценки сотрудников предприятия. ....	220
9.2. Подбор и расстановка кадров в условиях предпринимательской деятельности. ....	222
9.3. Принципы эффективной кадровой работы. ....	224
9.4. Экспертная оценка персонала. ....	225
9.5. Система подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров. ....	227
9.6. Требования, предъявляемые к менеджеру. ....	231
9.7. Методы принятия решений. ....	234
9.8. Технология принятия управленческих решений. ....	239
9.9. Экономическое обоснование принятия и реализации управленческих решений. ....	244
9.10. Методика расчета экономического эффекта. ....	246
Л и т е р а т у р а. ....	250



Учебное издание

ПОДДЕРЕГИНА Любовь Ивановна  
ГАЙНУТДИНОВ Эня Менабутдинович  
ПОДДЕРЕГИН Евгений Викторович

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Учебно-методическое пособие

Редактор Т.А. Палилова  
Компьютерная верстка Н.А. Школьниковой

---

Подписано в печать 17.04.2006.

Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 14,9. Уч.-изд. л. 11,6. Тираж 300. Заказ 786.

---

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0131627 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Независимости, 65.